







Trykt 22. april 1914.

# NYT MAGAZIN

FOR

## NATURVIDENSKABERNE

GRUNDLAGT AF  
DEN PHYSIOGRAPHISKE FORENING  
I CHRISTIANIA

**BIND 52**

REDAKTION:

H. MOHN, TH. HIORTDAHL, W. C. BRØGGER, F. NANSEN  
HOVEDREDAKTØR N. WILLE



KRISTIANIA

I KOMMISSION HOS T. O. BRØGGER

A. W. BRØGGER'S BOKTRYKKERI A/S

1914



## Indhold.

	Side
R. W. SHUFELDT. The extermination of America's Bird Fauna. (Pl. I—III)	1
JAMES A. GRIEG. Malacologiske notiser. I, II	11
A. E. TRAAEN. Untersuchungen über Bodenpilze aus Norwegen. Pl. IV	19
JOHN EGELAND. Norske resupinate poresopper	123
ALF DANNEVIG. Undersøkelser over ørret og laks i Nidelvens nedre lep 1911—1913. (Pl. V—VIII)	173
JOHAN DYRING. Planteliste fra Sogndal. Et bidrag til kundskapen om vegetationen i Dalene	217
GUDRUN RUUD. Om hudsanseorganene hos <i>Spinax niger</i> , Bonaparte. (Pl. IX)	285
EMBRIK STRAND. Neue Beiträge zur Arthropodenfauna Norwegens nebst gelegentlichen Bemerkungen über deutsche Arten	353
BERNT LYNGE. Om vaarens fremadskriden i Finmarken i juni 1914	357

### Forfatterne alfabetisk ordnede.

ALF DANNEVIG S. 173, JOH. DYRING S. 217, JOHN EGELAND S. 123, JAMES  
A. GRIEG S. 11, BERNT LYNGE S. 357, GUDRUN RUUD S. 285, R. W. SHUFELDT  
S. 1, EMBRIK STRAND S. 353, A. E. TRAAEN S. 19.



## The extermination of America's Bird Fauna.

By

**R. W. Shufeldt.**

(With Pl. I—III.)

---

**E**ver since man became the dominant type in the animal world on this planet, he has, with but a few excepted instances, been the arch enemy and destroyer of all the other groups of vertebrates, and of not a few of the invertebrates. He has, as a matter of fact, spared only those which could be utilized by him for his support, welfare or pleasure; and without exception, these have only been saved by depriving them of their liberty and reducing them to a state of domestication. Rarely has this been otherwise, as in the case of the animals partially protected in the Yellowstone National Park and elsewhere.

In a brief article like the present one, it would be out of the question to take up the matter of the extermination of all kinds of animals in all parts of the world; for quite a volume would be required to do such a broad subject full justice. The general statement made above, however, covers the entire matter; and in principle, there is no difference between the extermination of buffaloes or lobsters, than there is between what happens in the same way to prairie chickens or fur seals. With greater or less rapidity, such kinds of animals all have the same history, — they pass through all the wellknown stages of extermination, from millions to minus; and man, in the main, is invariably the

agent responsible for their total extinction in the outcome. Personally I believe — and we have not a little evidence on the point — that this was likewise the case in prehistoric times. After man became the dominant type on the globe, and far enough along to be able to make and use crude weapons of offence, he exterminated, in time, many kinds of animals which in prehistoric time roamed over the Earth in various regions.

We cannot, however, enter upon such a discussion here; and, as a matter of fact, I propose to limit myself to what is now going on in the case of birds all over the world in this matter of their extermination; to what has led up to it, and, finally, if there be any cure for it.

When, in geologic time, the Class Birds became more or less differentiated from their reptilian ancestors, they were of various sizes and of many kinds. There were aquatic as well as terrestrial species, and nearly all — if not all of them — still exhibited in their structure evidentiary characters of whence they arose. Some were immense ostrich types; some possessed true teeth; some flew, and some were flightless; some doubtless fed upon what the vegetable world afforded and upon certain invertebrates; while others lived solely upon fish or preyed upon many of the land animals, including their own kind. Those that were adapted to their environments flourished and represented the stock from which the modern forms are derived. Others, less plastic and in no way in harmony with the then life on the globe and their surroundings, perished, and left no descendants. Of the last, thousands upon thousands of species, genera, indeed entire orders, thus died out, leaving not a trace nor a hint as to what they were like or what their habits may have been. In short, the fossil remains of birds stand as the rarest of any among all the Vertebrata which existed during the various geological eras. Certain it is, however, that, as time passed on, the big and cumbersome types of reptilian birds gradually -- or perhaps,

sometimes, very suddenly — died out and became utterly extinct, until but a mere suggestion of them are now in existence, and these only of a very few kinds, as in the case of the ostrich forms, the kiwis, certain marine species, and such ornithic characters as occur in the Australian Duckbill, which point, in fact, to its avian relationships. For the rest, they, in due course, became completely modernized; assumed a complete coat of feathers or structures resembling them; lost all their teeth, and became, structurally speaking, bipedal.

It is quite unlikely that man — as man — existed anywhere on the globe at the time when many true birds of various genera and species had evolved; so, as a Class of animals, it did not at the outstart of its evolution have this, the arch enemy of its kind, to contend against. Doubtless the raptorial species among them preyed upon others, and they had numerous enemies among other groups of animals, such as certain reptiles and mammals. Notwithstanding all this, birds became more and more differentiated from other groups; while, at the same time, they became wonderfully numerous in nearly all parts of the world, — being represented by hundreds of different families and a great many suborders. So that, when man in any numbers appeared upon the scene, untold millions upon millions of birds existed all over the Earth. They were only absent, perhaps, in the extreme polar regions, — that is, within the north and south polar circles. Sea-birds and water-fowl with millions of waders swarmed on islands everywhere; while the tropical and temperate zones were filled — as to their mountains, their plains and their forests — with many, many species of birds.

Early man probably only captured certain kinds for food, or for their feathers, which latter he used but sparingly for ornament and for a few other purposes. At first, the number of birds destroyed by earliest man must have been quite insignificant, and in no way equal to the thousands destroyed by

other animals, for they held their own everywhere, and increased to numbers almost unthinkable for the human mind.

Then came the marvelous increase of our own species, spreading all over the Earth, from one or several centers as the case may have been. To some extent, this checked an undue bird-expansion in many quarters; for, as far back as we can trace human history, men have always preyed upon birds, killing thousands of them for food, for finery, and for other purposes.

Many centuries after this, records of birds-histories began to be preserved in one way or another among the more advanced groups of mankind, which records were made more permanent as the art of printing evolved. Men, in those ages, never thought for an instant that there could ever such a thing happen as the extermination of all the wild birds on the globe; so they kept killing them as before, and thoughtlessly believed — if any thought were given to the matter at all — that the supply was inexhaustible, and the stock could easily maintain itself through propagation — no matter how many were destroyed.

Thus things stood pretty much at the close of the eighteenth and beginning of the nineteenth centuries in this country. Little or nothing was known of the territories and vast expanse of country west of the Mississippi Valley, while Canada and Mexico will be referred to later. No one noted any decrease in the birds of the United States and her territorial possessions during colonial times, when wild turkeys were shot all over New England, and were found in millions all over the rest of the country. One very early writer before me states that in Florida these birds caused the Earth to tremble when they all gobbled together in the forest at the dawn of day. No danger of Florida getting any such jar as that in these days!

Audubon describes the “netting” of quails in the Western and Southern States during his time (1832), when three or four men on horseback would capture and kill these birds to the

extent of "many hundreds in the course of a day." This practice — to say nothing of what traps and the gunners were doing — was going on everywhere. Think of three men in New Jersey netting 600 quails in one day, killing them as captured, and sending the lot to market where they fetched a quarter of a dollar a pair! Three men only! No issuance of a note of warning of future extermination was then thought of, though these "sports-men" were often considerate enough to allow one pair its freedom out of every bunch captured, in that "the breed might be continued."

Again, in Audubon's earlier days (1813), he saw flocks, miles long, of the common wild Passenger pigeon, numbering hundreds of millions. Millions upon millions of these birds were slaughtered in this country every year; millions of them were allowed to rot upon the ground, after having been shot or knocked down; yet Audubon wrote that "Persons unacquainted with these birds might naturally conclude that such dreadful havoc would soon put an end to the species. But I have satisfied myself, by long observation, that nothing but the gradual diminution of our forests can accomplish their decrease, as they not infrequently quadruple their numbers yearly, and always at least double it." In this prediction the "great bird-man" was again mistaken; for those untold billions of passenger pigeons are now all extinct, and we have still enormous stretches of primeval forests left, but not a single pigeon in them. Already 1000 dollars has been offered for a single nest with eggs, and a good skin will soon be worth as much. In 1872, in Connecticut, I saw flocks of these pigeons that obscured the sun as they passed. During the day I shot thirty-six of them and stopped; others shot hundreds, and the firing on the hills north of Stamford was continuous for three days. Barrels upon barrels of the birds were slaughtered.

In 1864 I was in southern Florida and on the Bahama Banks for over a year. In those times, the various kinds of

waders, pelicans and sea fowl of many species were to be seen in millions. I have seen gulls, terns, cormorants, men-o'-war birds and the like, arise from their eggs on the breeding-grounds in such numbers as to darken the sun for hours like a total eclipse until they settled down again. Some of my friends have been in the Bahamas and Florida recently (1912); were they astounded at the vast number of roseate spoonbills and flamingoes they saw?

During the latter part of the seventies, I traveled nearly all day along the South Platte River in an express train. Canada geese literally covered the river and the rolling country on both sides of it as far as one could see, for hours at a time, as we passed on; and, as darkness approached, their numbers were undiminished. It was an easy matter to shoot a hundred or more in a forenoon. Has this country anywhere anything of the kind to show now?

In 1867 there used to be a cat-tail swamp at Stamford, Connecticut, near the steamboat-landing; it covered some ten acres. One evening I saw the barn swallows go to roost there; they actually crushed the rushes down in many places, and still the air was filled with thousands of the birds as darkness came on. How many barn swallows does one see around Stamford in a season in these days? A hundred pairs? I think not! In Mexico, in 1859, I saw on the Coatzacoalcos River a flock of many thousands of scarlet ibis; it was a never-to-be forgotten sight as they all came down together and covered several acres of a mud flat on the shores of the river.

Again, I have seen Long Island Sound in the winter time, forty miles from New York City, actually covered with a dozen species of sea ducks, — flocks of thousands of each kind; one could hear the old wives for miles. Sometimes as many as four or five swivel-gun sloops were at work among them, killing from fifty to two hundred at a shot, and keeping this up all day and every day, for the markets or often only for "sport".

In the winter of 1865 I once saw the various species of gulls and terns so numerous in New York harbor, that over fifty boats of the "feather-collectors" were out shooting them. One man passed near the quarter of the gunboat I was on board of, as I stood on deck, and I calculated he had at least two or three hundred gulls in his boat. He was using a single-barreled muzzle-loading gun, and was pulling ashore for more ammunition.

In the winter it is truly pitiful to see the little flocks of gulls off "The Battery" nowadays. Sometimes there really may be as many as ten in a flock and four in another, — the two being a little over half a mile apart! This is the history of gulls and terns in New York harbor for less than half a century. Mark you, in another half century, a gull flying over those waters will be an extraordinary sight indeed, and worthy of note in various ornithological publications!

No, in my opinion, the Passenger pigeon and Labrador duck in this country are utterly extinct, — quite as much so as the Great Auk (see illustrations), and not a few more of our species are now going in precisely the same way, such as the Carolina parroquet, the Ivory-billed woodpecker, the Sharp-tailed grouse, and forty other fine species of birds.

When the Japanese ship hundreds of bales of birds-skins for fashion purposes from the islands of the Pacific in one season, gulls, terns and albatrosses will not last very long. Not long ago, one invoice of humming-bird skins from South America totaled 400,000 skins! In Italy, the bird fauna has practically been exterminated, and this is rapidly coming to pass in hundreds of other localities, in the far East, in South America, in Europe, Asia, and even in Africa and Australia.

In other words, all over the world birds are now being exterminated with enormous and ever increasing rapidity. Within the next few years, hundreds of species will become entirely extinct.

When a species — be it a bird or any other animal — once becomes extinct, it is never reproduced again.

In my opinion, the entire Class Birds is now doomed to utter extinction; and, in a century or so, the world will be birdless, and will, when that time has expired, be represented by only a few kinds which have survived through man's having domesticated them. That this would be their fate, I predicted nearly a quarter of a century ago (Science, Vol. XVIII, 1891), and I see no reason for changing my opinion. All the protection they receive will not save them from their increasing natural enemies; from man and his numereus weapons and devices for their destruction; from the plume collectors and Italian destroyers; from poison, cats and traps; from boys all over the world with their airguns and destructive propensities; from the elements, as many thousands are drowned every year by being blown into the water; from the fact that they have no safe places of refuge as have fishes and other vertrebrates; from striking against wires, lighthouses and other structures of the kind; from the fact that they are, in contradistinction to mammals, all oviparous, and all over the world their eggs are destroyed every year by the million, thus defeating their reproduction. Moreover, the human population of the world is now increasing with astounding rapidity; so that when certain species of birds become nearly extinct, nothing protects them now, nor will anything protect in the future such species from destruction at the hands of the museum and ornithological collectors. No law will be of any avail, and when such is the case it will come too late.

A Labrador duck in nature to-day, wearing, as it does, a skin worth over 1000 dollars, would stand no more chance for its life, were it found by any one with the means of capturing it, than would a man falling out of an air-ship when a

thousand feet above the Earth. It would be collected, — that's all!

This is what is going on right now. The plume and feather collectors all over the world reduce a species to the very door of extermination, after which that species "does not pay to hunt;" then the collector, finding that the bird is about to disappear forever, steps in and rakes in the rest for museums or private collections, — each collector justifying himself by saying: If I do not collect it, some one else will. How long does any one suppose our Wood ducks will last, when certain of its feathers are now being advertised for at twentyfive cents apiece?

It required a great many thousand years for birds to become completely differentiated from their reptilian stock; when they did, they passed on to great perfection, — in most instances to extreme beauty, to marvelously refined structure and song, and — unfortunately for them in only too many instances — to great delicacy of flesh. All of these factors will result in their destruction. There are less than 15 000 different species in the world's avifauna; and, from what I have pointed out above, I am of the firm conviction that there is no saving them. To me, it is a horrible thing to think of, — a birdless world!

---

---

Pl. I. The Great Auk. By the author, after Audubon. This bird became extinct a little more than half a century ago; its egg is worth 1200 dollars.

Pl. II. The Pied or Labrador Duck. Reproduction of the author's painting of the bird. This bird is now utterly extinct, and skins of it have recently sold for 1000 dollars each.

Pl. III. The Passenger Pigeon. By the author, after Audubon. This magnificent pigeon is now extinct, having been exterminated by man in North America. In 1830, they occurred in the United States in flocks of hundreds of millions 500 dollars or more will be paid to one locating a single nest and eggs.













## Malacologiske notiser.

Av

James A. Grieg.

### I. Nudibranchiater fra Bergens biologiske stations akvarier.

Sjøvandet til den biologiske stations akvarier pumpes som tidligere nævnt av BRUNCHORST i „Die Laboratorien und die Maschineneinrichtung der biologischen Station in Bergen“<sup>1</sup> direkte fra Puddefjorden ind i akvarierne uten at det blir filtrert før det kommer ind i disse. Dette har naturligvis den ulempe at vandet i akvarierne undertiden kan være noget grumset og uklart, men paa den anden side har det den fordel at beholderne ofte er blit befolket av et rikt og interessant dyre- og planteliv, som er kommen ind gjennem vandledningen. Paa denne maate er saaledes beholdernes vægge og bund blit tæt besat med alger, ja endog med laminarier (*Laminaria saccharina*). I „Faunistiske og biologiske iakttagelser“<sup>2</sup> omtaler NORDGAARD, at 9de oktober 1900 optraadte pludselig i en av beholderne en stor mængde *Hemimysis lamornae*, som maa være kommen ind gjennem vandledningen. I samme avhandling omtales endvidere at *Phyllodoce maculata* aarlig viser sig i akvarierne i slutningen av mars maaned. Den maa likeledes være

<sup>1</sup> Bergens Museums Aarbok 1892, no. 5.

<sup>2</sup> Kgl. norske Vidensk. Selsk. Skrifter 1911, no. 6.

indkommen som egg eller larve med tilførselsvandet. Det samme gjælder om *Ciona intestinalis* og om *Aurelia aurita*, hvis strobilastadier kan optræ talrik paa væggene i nogen af beholderne.

Jeg bringer her en fortægnelse over nudibranchiater, ialt 11 arter, som er funden i den biologiske stations akvarier, tre av dem er ogsaa iakttaget i det til stationen knyttede sælbassin. Som de ovenfornævnte dyr maa ogsaa nubibranchiaterne være indkommen med tilførselsvandet, ti bortseet fra *Dendronotus frondosus* har de aldrig været indsatt i akvariebeholderne. *Dendronotus frondosus* maa forøvrig ogsaa være indkommen med tilførselsvandet, da den har optrædt i beholdere, hvor den aldrig har været indsatt. Fortægnelsen gir et ganske interessant billede av nudibranchiatfaunaen ved Bergen. Flere arter har ikke tidligere været paavist inden Bergens havneomraade. De har dog alle tidligere været fundne ved vor vestkyst.

### *Tritonia hombergi* CUVIER.

Et eksemplar av denne art fandtes i august 1913 i et av akvarierne. Eksemplaret var 39 mm. lang, 24 mm. bred, 17 mm. høi. Fotskiven er 33 mm. lang, 14 mm. bred. Velum, som er svakt indskaaret paa midten og besat med talrike smaa vorteformede papiller, er 10 mm. bred. Rygsidens farve er mørk blaaligbrun, kropsiden og fotskiven gulhvit.

Ved Bergenskysten er *Tritonia hombergi* tidligere kjendt fra Bukken, Alvøen, Hjeltefjord, Herløsund, Alværstrømmen og Skjergehavn.

### *Candiella plebeia* JOHNSTON.

I april 1903 blev et par eksemplarer av denne art funden i et av akvarierne.

*Candiella plebeia* synes at være endnu sjeldnere end foregaaende art, idet den ved Bergenskysten kun anføres fra Florø, Masfjorden, Alværstrømmen og Jondal, Hardanger.

*Palio lessoni* d'ORBIGNY.

Et 9 mm. stort eksemplar fandtes sommeren 1906 i et av akvarierne.

I literaturen findes arten første gang nævnt hos os av M. SARS, som under navnet *Polycera dubia* i „Bidrag til Søedyrenes Naturhistorie“ (p. 13, tab. 2, fig. 5 og 6) beskriver et ca. 17 mm. stort eksemplar fra Sotra. Under navnet *Polycera ocellata* anfører FRIELE og HANSEN i „Bidrag til Kundskaben om de norske Nudibranchier“<sup>1</sup> den fra Bergen og Manger. Forøvrig kjendes den ved vor vestkyst kun fra Aalesund.

*Ancula cristata* ALDER.

Et 5 mm. stort eksemplar fandtes vaaren 1902 i et akvarium.

FRIELE og HANSEN anfører arten som temmelig hyppig i Puddefjorden.

*Dendronotus frondosus* ASCANIUS.

Denne ved vore kyster meget almindelige nudibranchiat kan i enkelte aar optræ meget talrik i Puddefjorden. Den er likeledes oftere blit observert i den biologiske stations akvarier og i sælbassinet, saaledes i aarene 1902, 1903, 1906, 1911 og 1913. I 1902 fandt NORDGAARD og jeg i 1911 den gytende i januar maaned.

*Coryphella rufibranchialis* JOHNSTON.

Likesom foregaaende art er ogsaa denne oftere iaktlat i akvarierne og sælbassinet. I februar og mars 1902 fand NORDGAARD den gytende<sup>2</sup>.

*Galvina farrani* ALDER & HANCOCK.

Et 4.5 mm. stort eksemplar fandtes i december 1903 i et akvarium.

<sup>1</sup> Christiania Vidensk. Selsk. Forhandl. 1875, p. 73.

<sup>2</sup> NORDGAARD: Faunistiske og biologiske iakttagelser, p. 41.

Ved Bergen er arten tidligere kun en gang funden av FRIELE<sup>1</sup>, som ogsaa har tat et 10 mm. stort eksemplar ved Skjergehavn. Fra Bergenskysten kjendes *Galvina farrani* forøvrig kun fra Florø, hvor FRIELE og HANSEN fandt den talrik paa laminarier.

*Facelina drummondi* THOMPSON.

Likesom *Dendronotus frondosus* og *Coryphella rufibranchialis* er denne art flere gange funden i den biologiske stations akvarier. Vaaren og sommeren 1903 iakttakes den ikke alene i akvarierne, men ogsaa i sælbassinet. I august 1913 saaes den gytende i et akvarium.

Sommeren og høsten 1912 var den ret talrik i østersbassinet paa Inderø, Os, hvor den ogsaa gjenfandtes i 1913, dog da kun i nogen faa eksemplarer. I juni 1891 tok jeg den paa laminarier ved Husø, Sogn.

*Facelina auriculata* O. F. MÜLLER.

Et 15 mm. stort eksemplar blev tat i marts 1903.

Ved den norske kyst er arten tidligere kun kjendt fra Manger (FRIELE og HANSEN) og Stat (MÜLLER)<sup>2</sup>.

*Aeolidia papillosa* LINNÉ.

I december 1903 fandtes et større eksemplar og i februar 1904 tre mindre.

*Hermæa dendritica* ALDER & HANCOCK.

Av denne art foreligger fem eksemplarer, tat i september 1903. De største er 8—10 mm. lang.

*Hermæa dendritica* blev av Nordhavsekspeditionen funden paa laminarier ved Husø, Sogn. FRIELE har tat den ved Bukken. I „Mollusca Reg. Arct. Norvegiæ“ (p. 365 og 377) anfører G. O. SARS den fra Hardangerfjorden og Kristianiafjorden.

<sup>1</sup> BERGH: Beiträge zur Kenntnis der Aeolidiaden, V, Verhandl. K. K. zool. botan. Gesellschaft Wien, 1877 (1878), p. 26, tab. 13, fig. 6—20.

<sup>2</sup> O. F. MÜLLER: Zoologia Danica, part 4, 1806, tab. 138, fig. 1.

I „Nudibranchiate mollusker indsamlede av den norske fiskeridamper Michael Sars“<sup>1</sup> har jeg git en oversigt over de av „Michael Sars“ i aarene 1900—1908 indsamlede nudibranchiater, 28 arter. Dette antal kan ytterligere forøkes med en art, *Acanthodoris pilosa* MÜLL., som blev funden under sorteringen av en del materiale fra „Michael Sars“ togter. Arten blev tat i et eksemplar 30te juni 1904 paa station 255 (56° 21' N. Br. 7° 13' V. L. 32 m. + 10.9° Cel.) sammen med *Ascidia virginea*, *Macra elliptica*, *Zirphæa crispata*, *Cultellus pellucidus*, *Sipho gracilis*, *Flustra foliacea* og *securifrons*, *Alcyonidium gelatinosum*, *Hyas araneus* og *coarctatus*, *Corystes crassivelanus*, *Astropecten irregularis*, *Solaster papposus*, *Asterias rubens*, *Ophiura albida*, *Perigonimus sarsi*, *Laomedea geniculata*, *longissima* og *hyalina*, *Sertularia argentea* o. s. v.

Eksemplaret er 8 mm. stort og ensfarvet gulagtig hvit. ALDER og HANCOCK angir i „British Nudibranchiate Mollusca“ radulaformelen hos *Acanthodoris pilosa* til 3—4. 1. 0. 1. 4—3. Medens MEYER og MÖBIUS fandt formelen 5—7. 1. 0. 1. 7—5<sup>2</sup> og G. O. SARS 5. 1. 0. 1. 5.<sup>3</sup> Det her omhandlede eksemplar har samme radulaformel som av ALDER og HANCOCK angit, idet det har 3—4 sidetænder.

## II. Nogen mollusker fra Bergenskysten.

### *Pholadomya loveni* JEFFREYS.

I „Foraminiferer og mollusker fra de vestlandske fjorde“<sup>4</sup> beskriver og avbilder konservator NORDGAARD et par skaller av *Pholadomya loveni*, som ikke alene hittil var ukjendt for Norge men ogsaa for de nordiske farvande. Skallerne blev funden i 1901 ved Færøen, Hjeltefjord. Nogen aar senere blev ytterligere

<sup>1</sup> Kgl. norske Vidensk. Selsk. Skrifter 1912, no. 13.

<sup>2</sup> MEYER & MÖBIUS: Fauna der Kieler Bucht, vol. 1, 1865, p. 63.

<sup>3</sup> G. O. SARS: Moll. Reg. Arct. Norvegiæ, 1878, p. 308.

<sup>4</sup> Kgl. norske Vidensk. Selsk. Skrifter 1912, no. 11, p. 9.

et eksemplar av denne sjeldne bivalv tat av professor APPELLØF vest av Florvaagskjær, Bergen, paa 100—200 meters dyp. Dette eksemplar, som opbevares i Bergens museum, maaler:

Alt. 24.5 mm. Lat. 30 mm. Crass. 18.5 mm.

JEFFREYS typeeksemplar maalte: Alt. 0.4" (10.2 mm.). Lat. 0.5" (12.7 mm.). Blandt materialet var der dog et eksemplar, som var dobbelt saa stor.<sup>1</sup> I et senere arbeide omtaler JEFFREYS forøvrig eksemplarer som hadde en størrelse av indtil en tomme (25.4 mm)<sup>2</sup>. NORDGAARDS eksemplar maalte henholdsvis 20 mm. og 25 mm. Av de to avbildninger, som findes av denne art, stemmer Florvaagseksemplaret bedst overens med NORDGAARDS. Fra JEFFREYS avviker det ved flere længderibber. Endvidere er disse ikke saa store og iøinefaldende.

„Porcupine“ fandt *Pholadomya loveni* i 1870 vest av Portugal 718 fv. (1314 m.) og Spanien 286 fv. (523 m.) samt i Middelhavet 1456 fv. (2663 m.), i hvis vestlige del den forøvrig ogsaa er funden av franske og italienske ekspeditioner i et dyp av 85—1217 fv. (156—2227 m.). „Josephine“ har tat den ved Azorerne 320—600 fv. (586—1098 m.). Fossil kjendes den fra pliocene lag paa Sicilien (cfr. LOCARD)<sup>3</sup>. Som allerede fremhævet av NORDGAARD er det litet sandsynligt at den mere forekommer levende ved vore kyster.

### *Hanleya abyssorum* M. SARS.

I august 1913 blev ved Færøfluen, Hjeltefjord, 100—200 m. funden to eksemplarer av denne art, fæstet til *Amphihelia ramea*. Paa samme lokalitet er oftere *Hanleya abyssorum* funden, saaledes det i „Bidrag til kundskapen om Hardangerfjorden“<sup>4</sup> beskrevne 72 mm. store eksemplar.

<sup>1</sup> Proc. Zool. Soc. London 1881, p. 934, tab. 70, fig. 7.

<sup>2</sup> Op. cit. 1882, p. 686.

<sup>3</sup> LOCARD: Mollusques Testacés, Exp. Sci. du „Travailleur“ et du „Talismán“, Tome 2, 1898, p. 164.

<sup>4</sup> Bergens Museums Aarbok 1913, no. 1, p. 72, tab. 1, fig. 2 & 3.

De her nævnte eksemplarer maaler:

Længde . . . . .	9 mm.	15.5 mm.
Bredde . . . . .	4.5 "	9 "
Randzonens bredde . .	1.5 "	3 "

De tilhører begge den typiske form.

*Craspedotus ottavianus* CANTRALINE.

Et tomt, noget beskadiget skal av denne gastropode fandtes i august 1913 ved Nordre Bratholmen, 100—150 m., grov skjælsand. Eksemplaret er 9 mm. høit og 7 mm. bredt.

M. SARS har fundet *Craspedotus ottavianus* ved Manger. FRIELE ved Frækhaug, Osterfjord, 38—56 m. og Lerosen 188 m.<sup>1</sup> og NORMAN ved Korsfjordens sydside, 329 m. og ved Børness-tangen, Sotra 27—73 m.<sup>2</sup> Paa disse lokaliteter tokes imidlertid kun døde skaller, hvorfor G. O. SARS i „Mollusca Reg. Arct. Norvegiæ“ (p. 375) anfører arten som fossil eller semifossil. Den forekommer dog endnu levende ved vore kyster. Det har nemlig lykkedes mig at ta nogen levende eksemplarer ved Jondal, Hardanger, 20—400 m. (cfr. „Bidrag til kundskapen om Hardangerfjordens fauna“ p. 78).

*Scala (Scalaria) grønlandica* CHEMNITZ.

Ved Nordre Bratholmen, Hjeltefjeld, 100—150 m., blev i august 1913 sammen med foregaaende art tat tre eksemplarer av denne. Det største eksemplar var 15 mm. høit, 5 mm. bredt.

Ved Bergenskysten blev *Scala grønlandica* først paavist av KOREN i 1850<sup>3</sup>. Senere har FRIELE fundet den ved Manger, 75 m. APPELLØF ved Solsvik, 70—80 m. og NORMAN ved Børness-tangen, 27—73 m. Jeg fandt den talrik inden et litet begrændset omraade ved Halnesvik, Moldøen, Nordfjord, 75—113 m.<sup>4</sup>

Bergens museum oktober 1913.

<sup>1</sup> Christiania Vidensk. Selsk. Forhandl. 1873, p. 304 og 311.

<sup>2</sup> Journ. of Conchology, vol. 2, 1879, p. 51.

<sup>3</sup> Nyt Mag. f. Naturvidensk. vol. 9, 1857, p. 96.

<sup>4</sup> Bergens Museums Aarbok, 1897, no. 16, p. 21.

Trykt 26. januar 1914.

# Untersuchungen über Bodenpilze aus Norwegen.

Von

**A. E. Traaen.**

(Mit Tafel IV.)

---

## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort . . . . .	20
I. Analyse der Erdproben . . . . .	21
1. Geschichtliches . . . . .	21
2. Versuchsmethodik . . . . .	26
3. Die näher untersuchten Pilze . . . . .	28
4. Die Analysen . . . . .	38
II. Untersuchung der Pilze in physiologischer Hinsicht . . . . .	60
5. Einfluss der Temperatur auf das Wachstum . . . . .	60
6. Das Verhalten der Pilze zu unorganischen Stickstoffverbindungen und der Einfluss der Reaktion der Nährflüssigkeit . . . . .	64
7. Das Verhalten der Pilze zu stickstofffreien organischen Nährstoffen . . . . .	84
8. Ökonomische Ausnutzung der Kohlenstoffnahrung . . . . .	92
9. Die Bedeutung der verwendeten Kolben . . . . .	97
10. Zellulose als Nährstoff . . . . .	100
11. Organische Stickstoffquellen . . . . .	106
12. Der Einfluss von Kupfersulphat auf das Wachstum der Pilze . . . . .	109
13. Können die Pilze auf einer stickstofffreien Lösung wachsen? . . . . .	111
Zusammenfassung . . . . .	114
Literatur . . . . .	117
Figurenerklärung . . . . .	121

---

### Vorwort.

Die vorliegende Arbeit hat zum Gegenstand eine Untersuchung über Bodenpilze. Erst seit ganz wenigen Jahren ist die Aufmerksamkeit der Mykologen auf dieses Gebiet gelenkt worden, und vieles gilt es noch zu erforschen, ehe man eine erschöpfende Kenntnis von den hier in Frage kommenden Pilzen und den durch sie hervorgerufenen chemischen Umsetzungen im Erdboden besitzen wird. Einen kleinen Beitrag zur erweiterten Kenntnis auf diesem Gebiete wird hoffentlich die nachstehende Darlegung liefern.

Die Arbeit zerfällt in zwei Hauptabschnitte, die Isolierung der Pilze und eine Untersuchung der Pilze in physiologischer Hinsicht. Wegen beschränkter Zeit haben die Untersuchungen in mehreren Punkten einen nur vorläufigen Charakter bekommen.

Die Untersuchungen wurden im botanischen Laboratorium der Universität Kristiania angefangen und im botanischen Laboratorium der Landwirtschaftlichen Hochschule in Aas bei Kristiania fortgesetzt und abgeschlossen. Ich erlaube mir hierdurch den Herren Direktoren der genannten Laboratorien, Herrn Professor Dr. H. H. GRAN und Herrn Dr. B. HANSTEEN-CRANNER für die mir in so liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellten Hilfsmittel und die vielen nützlichen Winke sonst meinen besten Dank auszusprechen.

Das Botanische Laboratorium der Norwegischen Landwirtschaftlichen Hochschule, Aas bei Kristiania, den 13. Dec. 1913.

---

## I. Analyse der Erdproben.

### 1. Geschichtliches.

Schon lange kennt man viele Pilze, die aus der Erde isoliert worden sind. Manche Versuche sind gemacht worden, um Mykorrhizapilze zu finden, aber verhältnismässig wenig Interesse hat man den Pilzen geschenkt, die in der Erde als solche wohnen. Und doch weiss man auf Grund von Untersuchungen aus den letzten Jahren, dass im Erdboden eine grosse Menge von Formen vorkommt, die dort ihre natürliche Brutstelle und dann selbstverständlich einen nicht unwesentlichen Anteil an den verschiedenartigen chemischen Prozessen haben, die sich in der Erde abspielen.

Wir wollen uns einige der Arbeiten, die diesen Gegenstand bereits behandelt haben, kurz ins Gedächtnis zurückrufen.

Eine Untersuchung, die direkt darauf abzielte, eine genauere Kenntnis von den in der Erde lebenden Pilzen zu erhalten, ist OUDEMANS und KONINGS aus dem Jahre 1902<sup>1</sup>. Diese Forscher untersuchten den Pilzinhalt in Humuserde von Spanderswoud bei Bussum in Holland. Es wurden 18 Pilze isoliert, die zum grössten Teil der Reihe *Hyphomycetes* angehören. Zur Isolierung wurden die Nährgelatine Kochs nebst Humusauszug mit Gelatine und Agar verwendet. Der Boden bestand hier zum grossen Teil aus halb oder ganz verwesten Blättern von Laub- und Nadelhölzern. In dieser Erde fanden sie in fast jeder Probe folgende Pilze:

*Trichoderma Koningi* OUD, *Cephalosporium humicola* OUD.  
*Mortierella grisea* OUD., *Mortierella subtilissima* OUD., *Mucor*

---

<sup>1</sup> OUDEMANS u. KONUNG: Prodrome d'une Flore mycologique. Arch. neerlandaises des Sciences exact. et natur. Ser. II. Bd. VII. 1902. S. 266.

*humicola* OUD. und *Mucor geophilus* OUD. Sehr häufig *Arthrobotrys superba* 'Cord' var. *oligospora* (BON) COEMANS und *Penicillium desciscens* OUD., bisweilen auch *Mucor racemosus* FRES.

VAN ITERSON JR.<sup>1</sup> untersuchte aërope Mikroorganismen, die imstande waren, Zellulose zu verzehren, und zwar isolierte und untersuchte er näher 15 verschiedene Pilze, die diese Fähigkeit besitzen. Die Methode, die er anwendete, um diese Formen aufzufinden, war folgende:

Er durchtränkte Filtrierpapier in einer Petrischale mit einer Lösung von  $\text{NH}_4 \text{NO}_3$  und  $\text{KH}_2 \text{PO}_4$ , beide Stoffe in je 0.05 %, sterilisierte die Schale und exponierte 12 Stunden an der Luft oder infizierte direkt mit Erde. Viele Formen kamen nach einiger Zeit zur Entwicklung und bildeten auf dem Papier Perithezien, Pykniden oder Konidien. Es waren folgende:

*Sordaria humicola* OUD., *Pyronema confluens* TUL., *Chaetomium Kunzeanum* ZOPF, *Pyrenophaeta humicola* OUD., *Chaetomella horrida* OUD., *Trichocladium asperum* HARZ, *Stachybotrys alternans* OUD., *Sporotrichum bombycinum* (CORDA) RBH., *Sporotrichum roseolum* OUD. et BEIJ., *Sporotrichum griseolum* OUD., *Botrytis vulgaris* FR., *Mycogone puccinoides* (PREUSS) SACC., *Stemphylium macrosporoideum* SACC., *Cladosporium herbarum* (PERS) LINK und *Epicoccum purpurascens* EHRB.

In vielen Fällen fand VAN ITERSON Farbstoffe ausgeschieden, die in die Papierfasern eingedrungen waren. Der Pilz, der die kräftigste Wirkung auf die Zellulose ausübte, war *Mycogone puccinoides*. Man sieht, dass nicht ein einziger der isolierten Pilze bei diesen beiden Untersuchungen gemeinsam aufgetreten ist.

HAGEM<sup>2</sup> fand, dass eine Reihe von *Mucor*-arten in der Erde aus Norwegen vorkommt, im ganzen sind von ihm und anderen

<sup>1</sup> VAN ITERSON JR.: De aantasting van cellulose door aërope Mikroorganismen. Verslagen d. koninklijke Akad. van Wetenschappen. Bd. XI 1903. S. 807.

<sup>2</sup> OSC. HAGEM: Untersuchungen üb. norwegische Mucorineen I u. II. Videnskapsselsk. Skrifter I. Mat.-naturvid. Kl. Kristiania 1908 u. 1910.

Verfassern mehr als 30 verschiedene Arten aus dem Erdboden isoliert worden. *Mucor racemosus* FRES., *M. hiemalis* WEHMER und *M. nodosus* (NAMYSL.) HAGEM sind in bebauter Erde sehr allgemein, in Nadelwald ist *M. Ramannianus* A. MØLLER sehr häufig anzutreffen zusammen mit ein paar *Absidia*-arten, *M. strictus* HAGEM und *M. silvaticus* HAGEM. HAGEM bestimmte auch die Anzahl von Sporen pr. gr. Erde; sie schwankte zwischen ein paar Hundert und zehntausend pr. gr.

Ein paar Jahre früher hatte LENDNER<sup>1</sup> dieselben *Mucor*-arten und noch einige andere dazu aus Erdboden aus der Schweiz isoliert.

Von OLAV JOHAN-OLSEN SØPP<sup>2</sup> erschien in Jahre 1912 eine „Monographie der Pilzgruppe *Penicillium*“. Die meisten der von ihm behandelten Formen hat der Verfasser in der Erde gefunden. Die *Penicillium*-Arten sind nach seiner Untersuchung die häufigsten Pilze des Erdbodens.

ELISABETH DALE<sup>3</sup> untersuchte eine sandige Erde in Woburn in England und fand darin 30 Pilz-Arten. Sie verwendete bei der Isolierung Nährgelatine. Wie immer bei diesem Verfahren, waren die *Mucor*-Arten beschwerlich, da sie infolge ihres schnellen Wachstums oft alle anderen überwucherten. Ausser *Mucor*, *Penicillium*- und *Aspergillus*-Arten wurden viele andere *Hymenomyceten* gefunden. Die Gattungen waren *Monilia*, *Trichoderma*, *Botrytis*, *Verticillium*, *Nematogonium*, *Trichothecium*, *Basisporium*, *Stemphylium*, *Macrosporium*, *Alternaria*, *Fusarium* und *Ozonium*.

KELLERMAN und MC. BETH<sup>4</sup> haben erdbewohnende Organismen, die Zellulose verzehren, untersucht. Sie haben nicht

<sup>1</sup> ALFR. LENDNER: Les Mucorinées de la Suisse. Materieaux pour la Flore Cryptogamique Suisse. Vol. III, Fasc. I. Berne 1908.

<sup>2</sup> O. JOHAN-OLSEN SØPP: Monographie d. Pilzgruppe Penicillium I. Videnskapsseks. Skrifter I. Mat.-naturvid. Kl. No. 11. Kristiania 1912.

<sup>3</sup> E. DALE: On the fungi of the soil. Annales Mycologici Bd. 10. 1912. S. 452.

<sup>4</sup> K. F. KELLERMAN a. J. G. MC. BETH: The fermentation of cellulose. Centralbl. f. Bakt. II Bd. 33, 1912. S. 494.

weniger als 75 Gattungen isoliert. Verschiedene *Penicillium*-, *Aspergillus*-, *Fusarium*- und *Sporotrichum*-Arten waren die gewöhnlichsten. Als Isolierungsmedien kamen Dextrose-, Kartoffel-, Stärke- und Zellulose-Agar zur Anwendung.

Von Mc. BETH und SCALES erschien in Jahre 1912<sup>1</sup> eine Arbeit über zelluloseverzehrende Mikroorganismen. Was die Pilze betrifft, enthält sie indessen wenig Neues ausser dem, was KELLERMAN und Mc. BETH schon früher mitgeteilt haben. Das Hauptgewicht ist auf die Wirksamkeit der Bakterien gelegt.

W. DASZEWSKA<sup>2</sup> isolierte aus Heideerde und Torferde eine grosse Anzahl Pilze, hauptsächlich Hyphomyceten und studierte ihre Einwirkung auf Zellulose. Ihre Untersuchungen führten W. DASZEWSKA zu dem Ergebnis, dass den Hyphomyceten eine grössere Bedeutung bei der Zellulosespaltung zukommt als den Bakterien. Die Pilze, die sie isolierte, gehörten zu den folgenden Gattungen:

*Verticillium*, *Sporotrichum*, *Acremoniella*, *Monosporium*, *Sordaria*, *Torula*, *Fusarium*, *Mycelium*, *Cylindrophora*, *Pseudomonas*, *Dendrochium*, *Verticillastrum*, *Monilia*, *Ciliocytopodium*, *Alternaria* und *Mortierella*. Viele von den gefundenen Pilzen waren neue Arten.

Endlich ist im Oktoberheft 1913 von The botanical Gazette eine Arbeit von H. N. GODDARD<sup>3</sup> über Pilze, die in bebauter Erde leben, veröffentlicht. Erdproben wurden eingesammelt und der Inhalt der Probegläser nach mehrmaliger Verdünnung mittels sterilen Wassers und später Gelatine in Petrischalen gegossen. Die gefundenen Pilze waren:

<sup>1</sup> J. G. Mc. BETH a. F. M. SCALES: The destruction of cellulose by bacteria and filamentous fungi. U. S. Dep. of Agriculture. Bureau of Plant Industry 1912. Bull no. 266.

<sup>2</sup> W. DASZEWSKA: Etude sur la desagrégation de la cellulose dans la terre de bruyère et la tourbe. Université de Genève. Institut de Botanique 8me Série. VIIIme Fasc. S. 255.

<sup>3</sup> H. N. GODDARD: Can fungi living in agricultural soil assimilate free nitrogen? The botanical Gazette Bd. 56. 1913. S. 249.

*Mucor ambiguus* VUILL., *M. stolonifer* EHRB., *Myceliophthora sulphurea* n. sp., *Coccospora agricola* n. sp., *Fusarium* sp., *Acrostalagmus cinnabarinus* CDA., *Pachybasium hamatum* (BONORD), *Aspergillus calypratus* OUD., *Asp. nidulans* (EIDAM). 4 *Penicillium*-arten, *Hormodendron cladosporioides* SACC., *Monilia Koningi* OUD., *Stysanus stemonites* (PERS.), *Trichoderma nigro-virens* n. sp., *T. Koningi* OUD., *Verticillium chlamydosporium* n. sp.

Aus den erwähnten Untersuchungen geht hervor, dass eine ganz bedeutende Menge verschiedener Pilze, die wesentlich der Reihe *Hymenomycetes* angehören, im Erdboden enthalten sind. Die verschiedenen Forscher haben, wie aus den erwähnten Arbeiten hervorgeht, meistens nicht dieselben Pilze isoliert, es scheint, als ob im Boden ein buntes Gewirr von allerlei Arten zu finden ist, obwohl Pilze von einigen Gattungen wie *Mucor*, *Penicillium*, *Trichoderma*, *Cladosporium*, *Cephalosporium*, *Sporotrichum*, *Fusarium* u. a. häufig auftreten. HAGEM<sup>1</sup> hat jedoch nachgewiesen, dass von den *Mucor*-Arten einige überall im Erdboden anzutreffen sind, während andere in Gesellschaften auftreten. Und GODDARD<sup>2</sup> ist teils durch eigene Versuche, teils durch Untersuchungen anderer Forscher (er erwähnt eine Arbeit von GROSSMAN, die noch nicht veröffentlicht worden ist, und die hier früher erwähnte Arbeit von OUDEMANS und KONING<sup>3</sup>) zu der Auffassung gekommen, „that there is a rather constant and distinct fungus flora in the soil“.

Im folgenden soll von Untersuchungen über mikroskopische Pilze, die ich im Erdboden aus verschiedenen Gegenden Norwegens gefunden und isoliert habe, berichtet werden. Ich habe bei der Analyse der Erdproben schwedisches Filtrierpapier als Nähr-

<sup>1</sup> HAGEM l. c.

<sup>2</sup> GODDARD l. c. S. 264.

<sup>3</sup> OUDEMANS u. KONING l. c.

boden benutzt. Von den Pilzen, die darauf zur Entwicklung kommen, sind einige sehr häufig anzutreffen, ein paar sogar so häufig, dass sie in jeder Erdprobe zu finden sind, andere sind etwas seltener. Ausserdem trat eine Reihe anderer Pilze auf, die nur sehr selten vorkommen. Eine Auswahl der am häufigsten vorkommenden Arten habe ich dann einer näheren physiologischen Untersuchung unterzogen.

## 2. Versuchsmethodik.

Die Erdproben wurden aus Wiesen-, Acker-, Walderde, und vielen anderen Erdarten eingesammelt, und zwar wurden alle Proben dicht unter der Erdoberfläche genommen. Sie wurden in den meisten Fällen in sterilen Gläsern mit Watteverschluss gesammelt. Standen solche nicht zur Verfügung, so wurde die Erde in reines Papier gesammelt, doch so, dass Verunreinigungen möglichst vermieden wurden. Von der Erde wurde ein grosser Klumpen genommen, ohne ihn zu zerbröckeln, und von dessen Innerem wurde später eine Probe zur Untersuchung herauspräpariert. Eine abgewogene Menge der Erdprobe wurde in steriles Wasser verteilt, und durch abermaliges Abpipettieren mit einer sterilen Pipette in neuen sterilen Kolben so lange verdünnt, bis die Mischung eine passende Konzentration erreicht hatte. Dieser Mischung wurde dann mittels einer sterilen Pipette eine Probe entnommen und in eine Petrischale gegossen. Oder Partikelchen von Erde wurden ohne weiteres in der Petrischale verteilt.

Als Nährsubstrat in den Petrischalen diente nur in einigen Fällen Nährgelatine. In den allermeisten Fällen benutzte ich schwedisches Filtrerpapier, das ich in einer doppelten Schicht in Petrischalen von 11 cm. Weite legte und mit einer Lösung von unorganischen Nährstoffen benetzte. Die Schalen wurden im Dampfsterilisator durch einmalige Erhitzung bei 100° während etwa 10 Minuten sterilisiert.

Nicht nur Erde, auch Partikeln von Blättern, verfaulten Baumstümpfen u. s. w. wurden auf dem Papier verteilt.

Die Lösung, mit der das Filtrierpapier in den Petrischalen angefeuchtet wurde, hatte folgende Zusammensetzung:

100 cm<sup>3</sup>. destilliertes Wasser  
 0.02 gr. Mg SO<sub>4</sub> 7 aq  
 0.1 „ KH<sub>2</sub> PO<sub>4</sub>  
 0.5 „ NH<sub>4</sub> NO<sub>3</sub>  
 Spuren von Fe SO<sub>4</sub>.

In der Regel wurde auch gleichzeitig eine Lösung wie die erwähnte benutzt, bei der aber NH<sub>4</sub> NO<sub>3</sub> mit 0.5 gr. (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub> HPO<sub>4</sub> vertauscht war. Zuweilen wurde der ersten Lösung 0.1 % Ca CO<sub>3</sub> zugesetzt, in anderen Fällen wurde 0.77 % KNO<sub>3</sub> statt NH<sub>4</sub> NO<sub>3</sub> verwendet; in anderen wieder 0.405 % NH<sub>4</sub> Cl + 0.1 % Ca CO<sub>3</sub> statt NH<sub>4</sub> NO<sub>3</sub>.

Durchgehends zeigte sich die erste Lösung als die günstigste. Das von mir angewendete Verfahren ist also dasjenige von VAN ITERSON<sup>1</sup>, nur ein wenig modifiziert.

Die Schalen standen in Zimmertemperatur, und nach einer oder zwei oder mehreren Wochen kamen Kolonien von Pilzen zum Vorschein und wuchsen mehr oder weniger gut weiter. Von diesen Kolonien wurde auf Nähragar übergeimpft und dies so oft wiederholt, bis Reinkulturen hergestellt waren. Ich versuchte Gelatine und Agar von verschiedener Zusammensetzung und blieb bei Würze-Agar und -Gelatine als dem günstigsten Nährboden stehen. Darauf wuchsen beinahe ausnahmslos alle die Formen, die zum Vorschein kamen, durchgehends sehr gut. Die Gelatine wurde in 10 %, der Agar in 1 % Konz. verwendet.

Bei Anwendung von Filtrierpapier als Nährboden entgingen mir natürlich viele Pilze, die sich auf Zellulose nicht entwickeln können. Aber auch von solchen Pilzen fanden sich in vielen Fällen nicht wenige auf dem Papier vor. Sie wuchsen dann allerdings in der Regel sehr kümmerlich, in den Kolonien besser

<sup>1</sup> VAN ITERSON jr.: Die Zersetzung von Cellulose durch aërope Mikroorganismen. Centralbl. f. Bakt. II. Bd. 11, 1914. S. 689.

gedeihender Pilze, wobei sie sich wahrscheinlich von Zersetzungspprodukten von der Wirksamkeit der letzteren ernährten, oder auch von Spuren der Stoffe lebten, die das nicht ausschliesslich aus reiner Zellulose bestehende schwedische Filtrierpapier enthält. Ein grosser Vorteil bei dem genannten Verfahren ist, dass man dabei die *Mucorarten*, die wegen ihres schnellen Wachstums so viele Gelatineplatten zerstören, so gut wie ganz fernhalten kann. Und die Penicillien, die auch auf Gelatinekulturen sehr beschwerlich sein können, wachsen in der Regel nur kümmерlich auf dem Filtrierpapier. Meine grösste Aufmerksamkeit widmete ich den Formen, die auf dem Papiere gut wuchsen, und die in den Erdproben häufig anzutreffen waren.

Bei dem genannten Verfahren habe ich ungefähr 120 verschiedene Formen isoliert und reingezüchtet. Die Pilze gehören mit wenigen Ausnahmen der Reihe der Hyphomyceten an. In den folgenden Tabellen sind einige Pilze, die nur gelegentlich auftraten, nur mit ihrer Journalnummer angeführt, weil ich noch keine Gelegenheit gehabt habe, sie einer genaueren Untersuchung in systematischer Hinsicht zu unterziehen. Dies gilt also nur von solchen Pilzen, die selten vorkamen, und die demgemäss auch weniger Interesse beanspruchen können. Andere habe ich leicht bestimmen können. Wieder andere habe ich als neue Formen aufstellen müssen.

Im folgenden werden die Pilze beschrieben, die am häufigsten auf dem Filtrierpapier auftraten und ausgiebigen Wuchs zeigten.

### 3. Die näher untersuchten Pilze.

#### *Geomyces* TRAAEN n. gen.

*Hyphae steriles repentes v. ascendentes ramosae septatae hyalinae, fertiles erectae breves superne dendroideo-repetito-ramosae. Conidia in ramulorum apicibus acrogena breviter catenulata ellipsoidea v. ovoidea v. piroidea pallida v. laete colorata.*

Die Arten dieser Gattung gehören zu *Mucedinaceae* LINK, der Familie der Hyphomyceten, die hyaline Hyphen haben. Sie können von den Gattungen der Unterabteilung *Verticilliae* SACC. weder *Verticillium* NEES, das Wirtelbildung bei den Verzweigungen und Konidien einzeln oder seltener in Köpfen hat, noch *Spicaria* HARTING, welcher Pilz Äste und Seitenäste in mehrgliederigen Quirlen, aber Konidien in Ketten entwickelt, zugerechnet werden, selbst wenn man von der typischen quirlförmigen Verzweigung absehen würde. Unter *Botrytidiae* SACC., die mehr oder weniger reich verzweigte Konidienträger mit nicht ausschliesslich wirteliger Verzweigung hat, steht *Geomycetes* vielleicht *Monosporium* BONORD. am nächsten. Dieser Pilz hat baumartig verzweigte Konidienträger, die Konidien stehen aber einzeln akrogen und sind meistens gross.

1. *G. vulgaris* TRAAEN n. sp.

(Taf. IV, Fig. 1, 2).

*Hyphis* 0.5—3  $\mu$  diam. *Conidiophoris* 10—40  $\mu$  longis. *Conidiis* late piroideis 3  $\times$  4  $\mu$  leviter inaequalibus verruculosis carnosis v. subviridibus v. fusco-griseis.

Findet sich sozusagen in jeder Erdprobe. Das Wachstum ist langsam. Bildet flache, filzige bis staubige Kolonien von weisslicher, rötlichweisser, grünlichweisser oder hellgrauer bis hellgrau-brauner Farbe. Auf dem Filtrierpapier ist die Farbe, von der Unterseite der Kolonie gesehen, schwach rötlich. Auf Würzeagar ist die Pilzkolonie zuerst schwach gewölbt und hat nur Substrathyphen; später erscheinen in der Mitte der Kolonie 1—2 mm. lange starrende Hyphenbüschel, dann bildet sich nach und nach filzartiges Mycel über der Kolonie hin, mit Ausnahme von einer schmalen Randzone. Konidien entwickeln sich bald in grossen Mengen, und ihre Bildung verleiht den Kolonien ihre Farbe sowie das charakteristische filzig-staubige Aussehen.

Der Pilz verflüssigt Gelatine sehr schnell, und schwimmt bald in einer von flüssiger Gelatine gefüllten kesselförmigen Vertiefung.

Aus verschiedenen Proben wurden Isolierungen von diesem Pilze gemacht, im ganzen mehr als 30. Aber nur wenige von ihnen verhielten sich auf demselben Substrate unter denselben Wachstumsbedingungen völlig übereinstimmend. Die Hyphen, die Verzweigung und die Sporengroßes stimmten ziemlich genau überein, aber in Bezug auf Wachstums-schnelligkeit und Aussehen der Kolonien waren oft deutliche Verschiedenheiten zu erkennen.

Dasselbe war auch der Fall mit verschiedenen Isolierungen von dem sehr nahestehenden

2. *G. sulphureus* TRAAEN n. sp.

*Conidiis late piroideis 2 ~ 3  $\mu$  leviter inaequalibus verruculosis sulphureis.*

Findet sich oft in den Erdproben. Auf dem Filtrierpapier bildet er gelbbraune Flecken; auf dem Papiere, das mit Ammoniumphosphatlösung angefeuchtet war, war die Farbe sehr intensiv. Von diesen Flecken empor bildet sich dann ein niedriges, weisses Mycel. Auf Würzeagar bildet der Pilz gewölbte, langsam wachsende Kolonien, die bald ein sehr niedriges, ebenes, filziges Mycel von sehr schöner, dotter-gelber Farbe entwickeln. Später werden die Kolonien fast ganz flach, weisslich-gelb und filzig-gestäubt.

Verflüssigt auch leicht Gelatine.

3. *G. auratus* TRAAEN n. sp.

(Taf. IV, Fig. 3).

*Hyphis 0.5—3 (4.5)  $\mu$ . Conidiophoris 20—60 (120)  $\mu$ . Conidiis oblongis leviter inaequalibus aureis 1.5—3 ~ 3—5  $\mu$ .*

Kann häufig aus Erde und von alten Baumstümpfen im Nadelwalde isoliert werden. Bildet auf Filtrierpapier und Würzeagar ganz flache, gestäubte Kolonien von einer schönen goldgelben Farbe. Auf Würzegelatine bildet er reichliches Luftmycel, so dass die Kolonien hier mehr filzig erscheinen. Der Pilz verflüssigt die Gelatine. Die Farbe ist bei den jungen Kolonien heller als bei den älteren.

Ein vierter Pilz, der zu derselben Gattung gehört, ist:

4. *G. cretaceus* TRAAEN n. sp.

*Conidiis late piroideis v. obtuse mucronatis 2.5 ~ 3  $\mu$  verruculosis candidis v. pallide fusco-luteis superficiem mycelii strato cretaceo denso tegentibus.*

Kommt nur selten in den Erdproben vor. Das Wachstum ist noch langsamer als das der vorher genannten Arten. Die Konidiendecke ist anfangs rein schneeweiss, später bekommt sie einen bräunlichen Ton. Bringt auch Gelatine zum Schmelzen.

*Humicola* TRAAEN nov. gen.

*Hyphae steriles repentes v. ascendentes ramosae septatae hyalinae. Chlamydosporae in ramulis brevibus v. satis longis acrogenae solitariae v. interdum catenulatae raro intercalares globosae v. late ellipsoideae v. ovoideae laeves, membrana tenui protectae, mycelio adhaerentes.*

Diese Gattung hat die Ausbildung von Chlamydosporen an kurzen Seitenzweigen mit den Gattungen *Sepedonium* LINK, *Zygodesmus* CORDA. und *Mycogone* LINK gemein. *Sepedonium* hat doch traubig oder doldig verzweigte Seitenäste, und die Membrane ist dick und mehr oder weniger stachlig oder warzig. *Zygodesmus* hat dunkel oder blass

gefärzte Hyphen. An seitlichen Anschwellungen oder an den Enden oder an den Seiten der letzten Gabelauszweigungen bilden sich die Konidien (Chlamydosporen), die meist gestachelt sind. *Rhinocladium* SACC. et MARCH mit der wenigstens die erstgenannte Art der Gattung *Humicola* äusserliche Ähnlichkeit besitzt, hat braune Hyphen und einzelne Konidien, die lange hängen bleiben, auf kleinen Zähnen. *Trichosporium* FRIES zeigt ebenfalls einige Übereinstimmung. Diese Gattung hat braune Hyphen und endständige oder seitenständige Konidien an den Hyphen oder Endzweigen. Dasselbe hat auch *Sporotrichum* LINK; diese Gattung hat aber wie *Humicola* hyaline Hyphen. *Dematium* PERS., welcher Pilz braune Hyphen hat, ähnelt *Humicola* in der bei diesem letzteren, wenn auch nur schwach, ausgeprägten Tendenz zur Reihenbildung der Konidien (Chlamydosporen). *Mycogone* LINK hat seitlich entstehende, kurze konidientragende Zweige, die oft verzweigt sind. Die Konidien sind endständig, ungleich zweizellig, die obere kuglig, warzig oder stachlig, die untere halbkuglig oder zusammenfallend. Es bestehen also zwischen *Mycogone* und *Humicola* grosse Verschiedenheiten, aber bei *Humicola grisea* sieht man eine Neigung zur Bildung dieser zweiten unteren Zelle, was aus Taf. IV Fig. 21 ersichtlich ist. Diese Art ähnelt sehr dem Pilz, den VAN ITERSON JR. oft isolierte<sup>1</sup>, und den er als *Mycogone puccinoides* SACC. bestimmte. VAN ITERSON beschreibt den Pilz nicht näher, aber die Abbildung von seiner Art gleicht *H. grisea* auffällig und zeigt wenig Übereinstimmung mit *Mycogone puccinoides*. Dieser Pilz ist übrigens von *Mycogone* so verschieden, dass ihn LINDAU in Rabenhorsts Kryptogamenflora zu einer anderen Gattung stellt. — *Humicola fuscoatra* steht vielleicht auch mit *Basisporium galmarum* MOLLIARD in Beziehung, der *Rhinocladium* nahe steht.

<sup>1</sup> VAN ITERSON JR. l. c.

Ich habe die Originalbeschreibung dieses Pilzes nicht gesehen, nur das, was ELISABETH DALE davon mitteilt. — *Coccospora agricola*, die GODDARD isolierte und als neue Art aufstellte, unterscheidet sich von *Humicola* durch die dicke Membran. Die beiden hier beschriebenen Formen von *Humicola* haben auch Konidienfruktifikation, was ich bei keiner der oben genannten Arten erwähnt gefunden habe. — Es finden sich, wie erwähnt, viele übereinstimmende Charaktere bei *Humicola* und den oben erwähnten Pilzen; die abweichenden Charaktere sind doch so gross, dass ich die beiden Arten nicht unter eine der genannten Pilzgattungen einreihen kann, sondern halte es für berechtigt eine neue Gattung aufzustellen.

5. *Humicola fuscoatra* TRAAEN n. sp.

(Taf. IV Fig. 12—17).

*Coloniis fusco-atris tarde in crescentibus. Hyphis 0.4—3 (—6)  $\mu$  diam. Chlamydosporis initio acoloratis postea pallide fuscis prope pellucidis subglobosis v. late ovatis 6—9—12  $\mu$  diam. Conidiophoris brevibus simplicibus v. parum ramosis, conidiis acrogenis hyalinis oblongis 1.1—1.9  $\times$  2.2—4.5  $\mu$  capitato-conglomeratis v. catenulatis. Capitulis ca. 5  $\mu$  diam.*

Findet sich in den meisten Erdproben. Erscheint spät auf dem Papier, oft erst mehrere Wochen nach der Infektion als graue, später grauschwarze, zuweilen bräunliche Flecken in dem Papier ohne sichtbare Lufthypen. Auf Würzeagar bildet der Pilz flache Kolonien, wächst an der Oberfläche im Agar ohne Lufthypen zu entwickeln, ist anfangs ungefärbt, wird später allmählich braun, nachdem sich die Chlamydosporen entwickelt haben. Immer ist die Randzone, etwa 1 cm. breit, hell. Zuletzt ist die Farbe der Kolonie schwarzbraun, und Chlamydosporen sind in grossen Mengen entwickelt. Der Wuchs ist sehr langsam. Wenn die Kolonie

einen Durchmesser von einigen cm. erreicht hat, auf Würzelatine früher, beginnt sich ein dünnes, verstreutes, weisses Luftmycel zu bilden. Es wird später etwas dichter, aber verbleibt ganz niedrig und verstreut. In diesem Mycel bilden sich etwas spärliche (auf Gelatine keine) Konidien. Von der Unterseite gesehen ist die Farbe der Kolonie schwarzbraun. Die Decke auf Agar und Gelatine ist fest, fast knorpelig und kann in Schollen aufgerissen werden. Auch in Nährflüssigkeit sind die Kolonien ziemlich kompakt.

6. *H. grisea*. TRAAEN n. sp.  
(Taf. IV, Fig. 18—21).

*Mycelio effuso griseo dense intertexto celeriter increscente. Hyphis 0.5—4.5  $\mu$  diam. Chlamydosporis initio acoloratis postea pallide fuscis globosis v. late piroideis 12—17  $\mu$  diam. Conidiophoris brevibus regulariter eramosis basi incrassatis, conidiis ovoideis 1.2—1.8  $\times$  3—3.5  $\mu$  capitato-conglomeratis v. catenulatis. Capitulis 5—9  $\mu$  diam.*

Zeigt auf Filtrerpapier gutes Wachstum, bildet eine dichte graue Decke von langen, verflochtenen Lufthyphen mit Chlamydosporen. Auch auf Würzeagar und Würzelatine hat der Pilz dasselbe Aussehen. Die Decke ist 1—2 mm. hoch, weisslich bis grau. Von der Unterseite gesehen ist die Farbe braungrau. Der Pilz bildet grosse Mengen der bräunlichen Chlamydosporen. Die Konidien entwickeln sich auf einer älteren Kolonie als ein weisslicher Überzug. Der Pilz verflüssigt die Gelatine.

7. *Trichoderma*. PERS.

Findet sich sehr häufig in der Erde. Wächst auf Filtrerpapier mit langen, für das blosse Auge unsichtbaren Hyphen, die bald den Umkreis der Schale erreichen und weiter an der Glaswand entlang wachsen. Später bilden sich hier und

dort auf dem Papier anfangs weisse, später hellgrüne, zuweilen gelbe, zuletzt dunkelgrüne, kleine stark gewölbte Polster oder Punkte, die einzeln oder in Haufen zusammenstehen. Sie bestehen aus Sammlungen von Konidienträgern, und die Konidienköpfchen finden sich hier in grossen Mengen. Der Wuchs ist sehr schnell, der Pilz erreicht die Peripherie der Platte in einer Petrischale auf Würzeagar in einer Woche bei Zimmertemperatur. Auf Agar und Gelatine hat er anfangs nur oder doch überwiegend Substratmycel, dann bildet sich in der Peripherie oder in der Mitte der Platte wolliges Luftmycel, das sich zuletzt in der Regel über die ganze Platte ausbreitet.

Ich habe aus verschiedenen Erdproben zwischen 50 und 60 Exemplare isoliert, und die grosse Mehrzahl davon hat entweder kugelförmige Konidien, im Durchmesser 2.5—3—4  $\mu$ , oder schwach ovale mit 3—4  $\mu$  im Durchmesser, weshalb ich meine, dass diese Formen *Trichoderma lignorum* (TODE) HARZ müssen zugerechnet werden können, obgleich die Konidien etwas grösser sind, als es bei *T. lignorum* eigentlich der Fall ist. Andere haben kuglige Konidien, 2—2.5  $\mu$  im Durchmesser. Noch andere haben ellipsoidische oder längliche Konidien, deren Grösse einigermassen mit der *T. Koenigii* OUD. übereinstimmt. Ich habe auch einige Formen isoliert, die gar keine Konidien bilden. Die verschiedenen Formen entwickeln sich auf demselben Nährboden und unter denselben äusseren Bedingungen doch nicht völlig übereinstimmend und zwar selbst dann nicht, wenn sie dieselbe Konidiengrösse haben. Sie schwanken in Wuchsart und in der Leichtigkeit, Konidien zu bilden. Einige bilden Konidien sehr reichlich in Punkten oder Kissen, andere dagegen spärlich. Gewöhnlich entwickeln sich die Konidien leichter auf Filtrierpapier als auf Agar und Gelatine. Dass die Formen, die keine Konidien haben, doch zur Gattung *Trichoderma* zu rechnen sind, ist aus der Wuchsart und den Chlamydo-

sporen leicht ersichtlich, die alle diese Formen bilden. OUDEMANS und KONING haben in ihrer Arbeit<sup>1</sup> erwähnt, dass *T. Koningi* Chlamydosporen bildet, aber für *T. lignorum* habe ich es nicht angegeben gefunden. Alle Formen, die ich isoliert habe, bilden ohne Ausnahme farblose kuglige oder ovale Chlamydosporen, 6—12(—16)  $\mu$  im Durchmesser, in grösseren oder geringeren Mengen. Sie bilden sich interkalar oder an kurzen Seitenzweigen. Auf Würzeagar und Würzegelatine finden sich die Chlamydosporen überwiegend in dem Substrat.

Viele von diesen Formen entwickeln riechende Stoffe, einige obstähnliche, wie süßen Äpfel- oder Blumenduft, andere etwas unangenehm aromatische, wieder andere entwickeln einen Geruch, der an Wermut erinnert. Noch andere bilden keine riechende Stoffe.

Die Form, die ich näher untersucht habe, wächst auf Würzeagar sehr schnell, anfangs ohne oder nur mit spärlichem Luftmycel. Wenn die Hyphen die Glaswand in der Petrischale erreicht haben, fängt die Bildung der Konidien an. Erst nahe an der Peripherie wird dann die konidie-führende Zone nach und nach breiter, zuletzt bilden sich oft Konidien auch mitten in der Platte an der Impfstelle. Der dazwischenliegende Teil kann lange ohne Konidien bleiben, zuletzt bilden sie sich aber auch hier.

Auf Würzegelatine erscheint ziemlich früh hohes, ebenes Luftmycel, aber dieses verschwindet wieder, wenn der Pilz die Gelatine verflüssigt hat. Konidien bilden sich hier nur spärlich. Die Grösse der Konidien beträgt 2.8—4  $\mu$  im Durchmesser; sie sind kuglig und stehen in Köpfchen von ziemlich verschiedener Grösse dicht zusammen.

Die Konidien fallen sehr leicht auseinander. Die Breite der Hyphen beträgt 1—4  $\mu$ . Auf Würzeagar entwickelt

<sup>1</sup> OUDEMANS u. KONING l. c.

der Pilz eine angenehme aromatische Duft. — (Taf. IV, Fig. 9—11).

8. *Chaetomidium barbatum* n. sp.  
(Taf. IV, Fig. 5—8).

*Mycelio peritheciis dense aggregatis viridibus aut fuscis tecto. Hyphis repentibus et ascendentibus ramosis septatis hyalinis 0.5—5 (8)  $\mu$  diam. Peritheciis ovoideis v. ellipsoideis v. ovatis 50  $\mu$  ad 1 mm. altis cortice tenui fragili piloso circumdatis. Pilis peritheciorum simplicibus septatis basi papillatis rectis v. undulatis v. tortuosis 2—4  $\mu$  diam. brevissimis vel usque ad 1 mm. longis viridi-fuscis. Ascis clavatis apice rotundatis 9.5—14  $\times$  24—60  $\mu$ , sporas 8 continentibus, maturis mox dissolutis. Sporis fusco-violaceis, late ellipsoideis, utrinque brevissime apiculatis, 8—11  $\mu$  longis, 7—8  $\mu$  latis, concavo-convexis, margine obtuso, 4—5  $\mu$  crassis.*

Muss nach BAINIERS Monographie über *Chaetomidium* und *Chaetomium*<sup>1</sup> zur erstgenannten Gattung gerechnet werden.

Kommt nicht häufig in den Erdproben vor. Auf Filtrierpapier bildet der Pilz sehr dicht über die ganze Schale hin grüne, später dunkelbraune Perithezien, die bald von den grünlich violettblauen Sporen gefüllt werden. Auf Würzeagar wächst er bei Zimmertemperatur schnell mit farblosem, 3—4 mm. hohem Luftmycel. Nach einer Woche kommen die bräunlich grünen Perithezien zum Vorschein, die, selbst wenn die ganze Platte von ihnen bedeckt ist, noch keine Ascii enthalten. Sie werden eine Woche später gebildet. Das Mycel an der Impfstelle ist gelbweiss und trägt keine Perithezien. Auf Würzegelatine auch sehr gutes Wachstum.

<sup>1</sup> G. BAINIER: Société Mycologique de France. T. XXV. 1909. S. 191.

Die Gelatine wird nicht verflüssigt. Die Perithezien sind hier klein und werden nur spärlich gebildet.

#### 9. *Stemphylium macrosporoideum* (Berk) SACC.

Kommt nur selten beim Analysieren der Erdproben vor. Aber der Pilz wächst gut auf Filtrerpapier. Hat hohe Hyphen im Anfang, aber wenn die Sporen gebildet worden sind, liegen sie wie ein schwarzer Staub auf dem Papier. Auf Würzeagar und Würzegelatine sehr gutes Wachstum. Hier bildet der Pilz eine 2—3 mm. hohe, anfangs weisse bis gelbe Decke, die später grau bis schwarz wird, oft mit gelben, braunen und grüngelben Farben darin. Die Sporen werden in grossen Mengen gebildet. Die Gelatine wird verflüssigt. Die meisten Sporen sind 4-zellig, grünlich-braun, 14—22  $\mu$  im Durchmesser. Aber es finden sich auch solche, die vielzellig sind. (Taf. IV, Fig. 4.)

#### 4. Die Analysen.

Bei den ersten Analysen der Erde wurde etwas davon aus der Probe direkt auf das Papier gebracht oder erst nach Aufschlemmen in steriles Wasser. Später nahm ich immer eine abgewogene Menge, gewöhnlich 1 bis 10 gr., und diese Menge wurde dann in steriles Wasser verteilt und zu einer solchen Verdünnung gebracht, dass die Menge Erde, die auf das Papier kam, 1 mg. entsprach. Bei mehreren Versuchen hatte eine solche Verdünnung sich als geeignet erwiesen.

Den *Penicillium*-, *Citromyces*- und *Aspergillus*-Arten, die zum Vorschein kamen, habe ich wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Die Zahl der *Trichoderma*-Konidien in einer Probe zu bestimmen, ist nach dem benutzten Verfahren nicht möglich; denn der Pilz wird, wie erwähnt, erst sichtbar, nachdem er sich über das ganze Papier hin ausgebreitet hat.

1. Analyse. Eine Petrischale mit Filtrierpapier wurde mit der Nährlösung ohne nachfolgende Sterilisierung angefeuchtet. Nach 14 Tagen konnte ich folgende Pilze beobachten:

1. *Mucor spinosus*, kümmerlich gedeihend.
2. *Geomyces vulgaris*, viele Kolonien.
3. *Stemphylium macrosporoideum*.
4. *Penicillium* sp., verstreut wachsend.

2. Analyse. 2 Schalen wurden im Walde 1 Stunde offen hingestellt. Es kamen zum Vorschein:

- I. 1.  $F_{95}$ .
2. *Cladosporium* sp.
3. *Geomyces vulgaris*.
4. Braunrotes Mycel ohne Konidien.
5. *Humicola fuscoatra*.

- II. Hatte in der Nähe eines Haufens verwesender Pflanzen gestanden.
1. *Botrytis* sp.
2. *Cladosporium* sp.
3. *Penicillium* sp.

3. Analyse. Stückchen von der Rinde eines verfaulten Fichtenstrunkes wurden auf das Papier gelegt.

1. *Geomyces vulgaris*.
2.  $F_{13}$ , ein Pilz, der eine blauviolette Farbe rings um die Kolonie gebildet hat. Kuglige Bildungen,  $500 \mu$  im Durchm., die Mengen von Sporen enthalten, sind sichtbar. Liess sich nicht weiter züchten.
3.  $F_{17}$ .
4. *Humicola grisea*.
5. *Geomyces auratus*.

4. Analyse. Erde unter Grasrasen aus Voss. (Sept.)

1. *Geomyces vulgaris* 9 Kol.
2. — *sulphureus* 7 "

3. *Geomycetes cretaceus* (?) 5 Kol.
4. *Humicola fuscoatra* 4 "
5. Ein hoher weisser Pilz (unbestimmt).

5. Analyse. Erde unter Grasrasen aus Finse. (Sept.)

1. *Stemphylium macrosporoideum*.
2. *Humicola grisea*.
3. *Trichoderma lignorum*.
4. — *Koningi*.
5. *Penicillium* sp.

6. Analyse. Erde in Buchenwald aus Seim nahe Bergen. (Sept.)

1. *Geomycetes vulgaris* 6 Kol.
2. — *sulphureus* 6 "
3. *Humicola fuscoatra*.
4.  $F_{74}$ .
5.  $F_{32}$ .
6.  $F_{95}$ .
7. *Penicillium* sp.

7. Analyse. Erde aus Laubwald, Anduglen, Hardanger. (Sept.)

1. *Geomycetes sulphureus* 10 Kol.
2. — *cretaccus* 10 "
3. — *auratus* 3 "
4. *Humicola fuscoatra*.
5.  $F_{74}$ .
6. *Stemphylium macrosporoideum*.
7.  $F_{28}$ .
8. *Chaetomidium barbatum*.
9. *Trichoderma lignorum*.
10.  $F_{95}$ .
11. *Penicillium* sp. und *Citromyces* sp.

8. Analyse. Erde unter *Taxus* genommen, Anduglen, Hardanger. (Sept.)

I. 1. *Geomycetes vulgaris* 8 Kol.

2. — *sulphureus* } 10 "

3. — *cretaceus* } 10 "

4. *Trichoderma*.

5. *Humicola fuscoatra*.

II. 1. *Geomycetes vulgaris*.

2. — *sulphureus*.

3. *Chaetomidium barbatum*.

4. *Stemphylium macrosporoideum*.

5.  $F_{28}$ .

6.  $F_{74}$ .

7.  $F_{19}$ .

8. *Citromyces* sp.

9. Analyse. Heideerde aus Turö bei Bergen. (Sept.)

I. 1. *Geomycetes sulphureus*.

2. *Humicola fuscoatra*.

3. *Trichoderma*.

4. *Penicillium* sp.

II. 1. *Humicola fuscoatra*.

2. *Penicillium* sp.

10. Analyse. Erde aus dem Flaamstal. (Sept.)

1. *Geomycetes vulgaris*.

2. *Humicola fuscoatra*.

3.  $F_{95}$ .

4. *Penicillium* sp.

11. Analyse. Erde aus dem Hochgebirge bei Myrdal, Bergenbahn, 900 m. Höhe üb. d. M.

1. *Geomycetes vulgaris* 18 Kol.

2. — *sulphureus* 1 "

3. Ein grauer Pilz mit violett-olivengefärbten Hyphen.

12. Analyse. Mehrere Proben aus faulen Baumstümpfen in Fichtenwald aus Bärum bei Kristiania. Die Pilze, die immer gefunden wurden, waren folgende:

1. *Geomycetes auratus*.
2. *Humicola grisea*.
3. *Trichoderma*.

Oft *Humicola fuscoatra*, seltener *Geomycetes vulgaris* und *G. sulphureus*. Ausserdem einige andere, die ich nur mit Journalnummer bezeichnet habe.

13. Analyse. Blätter von verschiedenen Laubhölzern aus Aas bei Kristiania wurden eingesammelt und zwar sowohl herabgefallenes Laub wie auch vom Baume abgepflückte Blätter, und in Stückchen auf das Papier gelegt. (Von Vogelkirsche, Ahorn und Esche). (Sept.)

*Humicola grisea* wurde einmal gefunden. Sonst nur verschiedene auf dem Filtrierpapier schlecht gedeihende weisse Pilze, und einen mit rötlichem Mycel. Nur mit Nummer bezeichnet.

Bei den folgenden Analysen wurden zugleich eine Petrischale mit der früher erwähnten Ammoniumnitratlösung (die bisher allein verwendet wurde) und eine mit der Ammoniumphosphatlösung benutzt. Sie sind mit N bzw. P bezeichnet. Immer, wo es sich um Erde handelte, war 1 mg. Erde in jeder Schale.

14. Analyse. Vor einem Fenster des botanischen Laboratoriums in Kristiania ungefähr 15 m. über der Strasse wurden einige Petrischalen ohne Deckel 1 und  $1\frac{1}{2}$  Stunde angebracht (April); aber nur wenige Pilze, die einigermassen gutes Wachstum zeigten, entwickelten sich auf dem Papiere. Wesentlich waren es kümmerlich gedeihende *Penicillium*-, *Aspergillus*- und *Oospora*(?)-Arten, die zum Vorschein kamen, ein paarmal eine *Stemphylium* sp., *Geomycetes sulphureus* und *G. cretaceus*, einmal auch *Humicola fuscoatra* und *G. vulgaris*.

15. Analyse. Erde aus Laubwald von Ula bei Larvik.  
(Juni.)

P. 1. *Humicola fuscoatra*.

2. *Geomycetes auratus*.

3. *Trichoderma*.

N. 1. F<sub>87</sub>.

2. *Geomycetes auratus*.

3. *Trichoderma*.

16. Analyse. Aus einem Teppich aus *Sphagnum* wurde eine Probe genommen, aber kein Pilz entwickelte sich.

17. Analyse. Schlamm von Viksfjord bei Larvik.

In beiden Schalen bildeten sich nur kleine Kolonien von einer *Actinomyces* sp. Die Kolonien sind klein, grau, und die Konidien liegen wie eine dicke Staubdecke auf ihnen. Die Farbe ist hellviolett-grau.

18. Analyse. Sand vom Strande bei Ula (Larvik).

P. 1. Eine beginnende Gelbfärbung im Papier.

2. *Actinomyces* sp.

N. 1. *Trichoderma*.

19. Analyse. Sand aus einem Bache bei Ula (Larvik).

P. 1. F<sub>88</sub>.

2. F<sub>89</sub>.

3. *Actinomyces*.

N. 1. *Geomycetes vulgaris* 5 Kol.

2. — *auratus* 1 „

3. Verschiedene *Penicillium* sp.

4. Rötliche Flecken.

20. Analyse. Erde aus Laubwald von Skaugumsaas, Asker bei Kristiania.

N. 1. *Geomycetes auratus* 5 Kol.

2. — *vulgaris* 1 „

3. Eine sehr abweichende *Trichoderma*-Form.  
 4. *Penicillium* sp.

P. 1. *Humicola fuscoatra*.  
 2. *Actinomyces*.  
 3. *Geomycetes auratus*.  
 4. F<sub>28</sub>.

21. Analyse. Erde aus Folddalen, in Nadelwald, wesentlich aus feinem Sande bestehend. (Sept.)

N. 1. *Geomycetes sulphureus* Viele Kol.  
 2. — *auratus* 3 „

P. Nur etwas *Penicillium*.

22. Analyse. Wiesenerde, Folddalen. Sandige, wenig humöse Erde. (Sept.)

N. 1. *Geomycetes vulgaris* Viele Kol.  
 2. — *sulphureus* 3 „  
 3. *Humicola fuscoatra*.  
 4. F<sub>91</sub>.

P. Nichts.

23. Analyse. Erde aus grobem Sande mit vielen Pflanzenresten. Aus Folddalen in 1000 m. Höhe. (Sept.)

N. Nur 3 Kolonien von *Geomycetes vulgaris*.  
 P. Nichts.

24. Analyse. Erde aus Tofteholmen im Kristianiafjord. (Juni).

N. 1. *Geomycetes sulphureus* Viele Kol.  
 2. *Humicola fuscoatra*.  
 3. *Actinomyces* 8 Kol.  
 4. *Trichoderma Koningi*.  
 5. *Geomycetes auratus*.

P. Nichts.

25. Analyse. Erde aus Krokkleven bei Kristiania. (Juni.)

N. 1. *Humicola fuscoatra* 5 Kol.

2. — *grisea* 1 "

3. *F<sub>90</sub>* 2 "

26. Analyse. Erde aus der Kjöbmandsstrasse in Drontheim. Rötlichbraune Sanderde.

N. 1. *Geomycetes vulgaris* 2 Kol.

2. — *sulphureus* 1 "

3. *Actinomyces* sp.

4. *Humicola fuscoatra*.

5. *Trichoderma*.

P. Nichts.

27. Analyse. Erde vom Friedhof in Tromsö. Braunschwarzer Muschelsand.

N. 1. *Humicola grisea* 1 Kol.

2. *Geomycetes sulphureus* 7 "

3. — *vulgaris* 3 "

4. *Stysanus* sp.

P. Spärliches Mycel.

28. Analyse. Nasse Erde mit vielen organischen Resten. Finse an der Bergenbahn. (Okt.)

N. 1. *Geomycetes vulgaris* 30 Kol.

2. *Trichoderma*.

P. Nichts.

29. Analyse. Stark sandige Erde aus Molde. (Okt.)

N. 1. *Stysanus* sp.

2. *Actinomyces* 3 Kol.

3. *F<sub>95</sub>* 4 "

4. *Trichoderma*.

P. 1. *F<sub>95</sub>*. Mehrere Kol.

30. **A n a l y s e.** Dunkle Moorerde aus Lövstakken bei Bergen. (Okt.)

N. 1. *Geomyces vulgaris* 1 Kol.

2. *Trichoderma*.

P. Nichts. Später *Trichoderma*.

31. **A n a l y s e.** Dunkle Moorerde aus Honningsvaag, Finmarken.

N. Nur *Humicola grisea*.

P. F<sub>97</sub>.

32. **A n a l y s e.** Moorerde. Tromsö.

N. Ein rötlich-weisses Mycel.

P. F<sub>97</sub>.

33. **A n a l y s e.** Hellbraune Pflanzenreste, meist von Sphagnum bei Prestevandet, Tromsö.

Nichts auf den Platten zu sehen.

34. **A n a l y s e.** Moorerde aus Graakallen bei Drontheim.

N. *Trichoderma*.

P. Nichts.

35. **A n a l y s e.** Erde aus Ringkollen, Nordmarken bei Kristiania. (Sept.)

N. 1. *Geomyces vulgaris* 20 Kol.

P. 1. *Geomyces vulgaris* 3 "

2. F<sub>97</sub>.

36. **A n a l y s e.** Erde verschiedener Herkunft wurde benutzt, aber das Filtrierpapier in den Petrischalen war mit den üblichen Lösungen ohne Stickstoffverbindungen angefeuchtet. 10 Proben wurden versucht, aber nur bei 2 entwickelte sich Pilzvegetation, und diese war kümmerlich. In beiden Fällen nur F<sub>97</sub>.

37. Analyse. Erde aus Brunkollen, Bärum bei Kristiania. Grasbewachsener Ort. (Juni.)

N. 1. *Geomyces vulgaris* 100 Kol.

2. — *auratus* 60 "

3. *Humicola fuscoatra* 12 "

4.  $F_{74}$ .

P. 1. *Geomyces vulgaris* 18 "

2. — *auratus* 4 "

3. *Trichoderma*.

4.  $F_{74}$ .

38. Analyse. Sanderde in Nadelwald bei Atna, Österdalnen. (April.)

N. 1. *Geomyces sulphureus* 65 Kol.

2. — *vulgaris* 10 "

3. *Penicillium* sp.

4. Weinrote Flecken ohne Mycel.

P. 1. *Geomyces sulphureus* 30 Kol.

2. — *vulgaris* 4 "

3. *Penicillium* sp.

39. Analyse. Erde aus dem Bette eines Baches, Rustan, Asker bei Kristiania. (Juni.)

N. 1. *Geomyces vulgaris* 10 Kol.

2. *Humicola fuscoatra* 2 "

3. *Geomyces auratus* 2 "

4. — *cretaceus* 1 "

P. 1. *Humicola grisea* 2 "

2. *Trichoderma*.

3. *Geomyces vulgaris* 3 "

40. Analyse. Erde aus Tofteholmen, Kristianiafjord. (Mai.)

N. 1. *Dicoccum asperum*. Gutes Wachstum.

2.  $F_{96}$ .

3. *Trichoderma*.

P. 1. *Dicoccum asperum* 14 Kol.

2. *Trichoderma*.

41. Analyse. Lehmige Ackererde. Dillingö bei Moss. (Juni.)

N. 1. *Humicola grisea* 10 Kol.

2. *Dicoccum asperum* 4 "

3. *Chaetomidium barbatum*.

P. 1. *Humicola grisea* 12 Kol.

2. *Dicoccum asperum* 5 "

3. *Trichoderma Koningi*.

42. Analyse. Ackererde, Dillingö bei Moss. (Juni.)

N. *Actinomyces* 10 Kol.

P. 1.  $F_{100}$ .

2. *Geomycetes vulgaris* 2 Kol.

43. Analyse. Moorerde aus Varaasen, Asker. (Juli.)

N. 1.  $F_{112}$  42 Kol.

2.  $F_{101}$ .

3. *Humicola fuscoatra*.

4. *Trichoderma*.

5. *Penicillium*.

P. 1.  $F_{112}$ .

2. *Humicola fuscoatra*.

3. *Actinomyces*.

44. Analyse. Erde aus Varaasen, Asker bei Kristiania. (Juli.)

N. 1. Blauviolette Flecken.

2.  $F_{95}$ .

3.  $F_{97}$  7 Kol.

4. *Mortierella* sp.

P. 1. *Humicola fuscoatra* 4 Kol.  
 2.  $F_{28}$ .  
 3. *Trichoderma*.  
 4. *Penicillium* sp.  
 5. Gelbgrünes Mycel.

45. Analyse. Erde von einem Acker mit Kartoffeln, Asker bei Kristiania. (Juli.)

N. 1. *Chaetomidium barbatum*.  
 2. *Trichoderma*.  
 3.  $F_{74}$ .  
 4. *Humicola grisea*.  
 P. 1. *Trichoderma*.  
 2. *Humicola grisea*.

46. Analyse. Erde aus Tronfjeld, Österdalen. (Juni.)

I. N. 1. *Trichoderma*.  
 2. *Penicillium* sp.  
 3. *Citromyces* "  
 4. *Aspergillus* "  
 P. 1. *Trichoderma*.  
 2. *Penicillium* sp.  
 3. *Aspergillus* "  
 4. *Humicola fuscoatra*.

II. N. 1. *Trichoderma*.  
 2. *Penicillium* sp.  
 3. *Geomycetes auratus* 13 Kol.  
 4. — *sulphureus* 9 "  
 P. 1. *Geomycetes sulphureus* 15 Kol.  
 2.  $F_{74}$ .  
 3. *Penicillium* sp.  
 4. Rotgefärbtes Mycel.

47. Analyse. Wiesenerde. Aas bei Kristiania. (Juli.)

N. 1. *Penicillium* sp. 38 Kol.

2. *Chaetomidium barbatum* 4 "

3. *Humicola grisea* 4 "

4. — *fuscoatra* 6 "

5. *Trichoderma*.

6. F<sub>113</sub>.

P. 1. *Humicola grisea* 6 Kol.

2. *Trichoderma*.

3. F<sub>74</sub>.

4. *Penicillium* sp.

48. Analyse. Erde aus der Nähe des Galdhöpiggen, Jotunheimen. (Juli.)

N. 1. *Geomyces sulphureus* 2 Kol.

2. — *vulgaris* 5 "

3. F<sub>114</sub>.

4. *Stemphylium* sp.

P. 1. F<sub>114</sub>.

2. *Stemphylium* sp.

3. F<sub>103</sub>.

49. Analyse. Moorerde, Hellesylt, Geiranger. (Juli.)

N. 1. *Humicola fuscoatra*.

2. F<sub>115</sub>.

3. *Trichoderma*.

4. F<sub>99</sub>.

5. F<sub>74</sub>.

P. 1. Weisses Mycel ohne Konidien.

2. *Humicola fuscoatra*.

3. *Geomyces vulgaris*.

50. Analyse. Wiesenerde, Hellesylt. (Juli.)

N. 1. F<sub>28</sub> 12 Kol.

2. *Trichoderma Koningi*.

3. *Penicillium* sp.

P. 1.  $F_{28}$ .  
 2. *Trichoderma Koningi*.  
 3. *Trichoderma*.

51. Analyse. Moorerde, Grjotli. (Juli.)

N. 1. *Penicillium* sp. 7 Kol.  
 2.  $F_{28}$ . 13 "  
 3. *Mortierella* sp.?  
 4. *Penicillium* mit Sklerotien.

P. 1. *Geomycetes auratus* 1 Kol.

52. Analyse. Wiesenerde bei Molde. (Juli.)

N. 1. *Trichoderma*.  
 2. *Penicillium* sp.  
 3. *Humicola fuscoatra*.  
 4.  $F_{74}$ .  
 5.  $F_{99}$ .

P. 1. *Trichoderma*.  
 2. *Penicillium* sp.  
 3. *Humicola fuscoatra*.

53. Analyse. Sanderde unter Grasrasen, Veblungsnes, Romsdalens. (Juli.)

N. 1. *Penicillium* 9 Kol.  
 2. *Humicola fuscoatra* 12 "  
 3. *Trichoderma*.

P. 1. *Humicola* 18 Kol.  
 2.  $F_{104}$ .  
 3.  $F_{105}$ .

54. Analyse. Wiesenerde, Aarungen, Aas bei Kristiania: (Aug.)

I. N. 1. *Humicola grisea*.  
 2. — *fuscoatra*.  
 3. *Penicillium* sp. 25 Kol.  
 4. *Geomycetes vulgaris* 27 "

5. *Trichoderma*.  
 6. *F<sub>116</sub>*.  
 P. 1. *F<sub>116</sub>*.  
 2. *Humicola fuscoatra* 18 Kol.  
 3. 2 gelbbraune Flecken ohne Mycel.

II. N. 1. *Chaetomidium barbatum* 2 Kol.  
 2. *Geomycetes vulgaris* 17 "  
 3. *Trichoderma*.  
 4. *Humicola fuscoatra*.

P. 1. *Humicola fuscoatra*.  
 2. *Chaetomidium barbatum*.  
 3. *Trichoderma*.

55. A n a l y s e . Erde aus Fichtenwald, Aarungen, Aas bei Kristiania. (Aug.)  
 N. 1. Verschiedene *Penicillium* sp.  
 2. *Trichoderma Konigi*.

P. 1. *Humicola fuscoatra* 7 Kol.  
 2. *Geomycetes sulphureus* 1 "  
 3. *Trichoderma Konigi*.

56. A n a l y s e . Probe aus einem Ameisenhaufen, Aas. (Aug.)  
 N. 1. *Trichoderma*.  
 2. *Humicola fuscoatra* 2 Kol.  
 3. *F<sub>28</sub>*.  
 4. *Penicillium*.

P. 1. *Trichoderma*.  
 2. *Humicola fuscoatra* 1 Kol.  
 3. — *grisea* 1 "  
 4. *Geomycetes sulphureus*.

57. A n a l y s e . Lehmige Erde aus dem Bette eines Baches. Aarungen, Aas bei Kristiania. (Aug.)  
 N. 1. *F<sub>74</sub>*.  
 2. *F<sub>95</sub>*.  
 3. *Trichoderma*.  
 P. 20 weissgraue *Actinomyces* kolonien.

58. Analyse. Schalen. 2 Stunden der Luft ausgesetzt im 2. Stockwerk der Landwirtschaftlichen Hochschule, Aas bei Kristiania. (Aug.)

N. 1. *Humicola fuscoatra* 4 Kol.

2. *Trichoderma*.

P. 1. *Humicola fuscoatra* 9 Kol.

2. *Geomycetes sulphureus* 1 "

3. *Trichoderma*.

4. Feines, weisses Mycel.

59. Analyse. Erde unter Hypnumrasen aus Fichtenwald, Bärum bei Kristiania. (Okt.)

N. 1. *Geomycetes vulgaris* 100 Kol.

2. *Humicola fuscoatra* 1 "

3.  $F_{95}$  8 "

4. *Penicillium* sp., verschiedene Formen.

P. 1. *Geomycetes vulgaris* 60 Kol.

2. *Humicola fuscoatra* 3 "

3.  $F_{116}$ .

60. Analyse. Probe aus einer untiefen Erdschicht im Walde, Bärum bei Kristiania. (Okt.)

N. 1. *Humicola fuscoatra* 2 Kol.

2. *Geomycetes vulgaris* 20 "

3.  $F_{117}$ .

4. Verschiedene *Penicillium* sp.

P. 1. *Humicola fuscoatra* 1 Kol.

2. *Geomycetes vulgaris* 2 "

61. Analyse. Der zerbröckelte Inhalt eines faulen Fichtenstrunks, Bärum bei Kristiania. (Nov.)

N. 1. *Humicola fuscoatra* 3 Kol.

2. *Geomycetes vulgaris* 25 "

3.  $F_{108}$ .

4. *Geomycetes auratus* 8 "

5.  $F_{109}$ .

P. 1. *Humicola fuscoatra* 2 Kol.  
 2. *Geomyces vulgaris* 5 „  
 3. *Humicola grisea* 1 „  
 4. *Trichoderma*.

62. A n a l y s e. Erde unter einem Nussbaumgebüsch, Bärum bei Kristiania.

Hier wurde statt  $\text{Am NO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$  (1 %) verwendet (KN).

KN. 1.  $F_{110}$ .

P. 1.  $F_{111}$ .  
 2. *Humicola fuscoatra* 3 Kol.  
 3. *Geomyces vulgaris* 3 „

63. A n a l y s e. Wiesenerde. Horsle, Bärum bei Kristiania. (Okt.)

KN. 1. *Geomyces vulgaris* 8 Kol.  
 2. *Humicola fuscoatra* 8 „  
 P. 1. *Humicola fuscoatra* 8 „  
 2. *Geomyces vulgaris* 3 „  
 3. *Trichoderma*.

64. A n a l y s e. Von derselben Stelle. (April.)

N. 1. *Geomyces vulgaris* 7 Kol.  
 2. *Humicola fuscoatra* 1 „  
 3. *Penicillium* sp. 19 „  
 4.  $F_{95}$  2 „  
 5. *Trichoderma*.  
 6.  $F_{28}$ .

N (+  $\text{Ca CO}_3$ ). 1. *Geomyces sulphureus* 1 Kol.  
 2.  $F_{118}$ .  
 3.  $F_{95}$  3 „  
 4. *Humicola fuscoatra* 4 „  
 5.  $F_{100}$   
 6. *Penicillium* sp.

65. Analyse. Erde aus Fichtenwald, Bärum bei Kristiania. (April.)

N. 1. *Geomycetes vulgaris* 15 Kol.  
 2. — *sulphureus* 5 „  
 3. *Humicola fuscoatra* 2 „  
 4. *Trichoderma Koningi*.  
 5. F<sub>28</sub>.  
 6. F<sub>119</sub>.  
 7. *Penicillium* sp.

N(+CaCO<sub>3</sub>) 1. *Geomycetes vulgaris* 20 Kol.  
 2. — *sulphureus* 5 „  
 3. *Humicola fuscoatra*.  
 4. F<sub>119</sub>.  
 5. *Penicillium*.

66. Analyse. Wiesenerde aus Kajajordet, Aas bei Kristiania. (April.)

N. 1. *Geomycetes vulgaris* 8 Kol.  
 2. *Humicola fuscoatra* 1 „  
 3. *Penicillium* sp.

N(+CaCO<sub>3</sub>). 1. *Geomycetes vulgaris* 7 Kol.  
 2. *Humicola grisea* 4 „  
 3. F<sub>106</sub>.

67. Analyse. Erde unter Hypnumrasen in Fichtenwald, Aas bei Kristiania. (April.)

N. 1. *Geomycetes vulgaris* 2 Kol.  
 2. — *auratus* 8 „  
 3. *Humicola fuscoatra* 8 „  
 4. *Penicillium* sp. 56 „

N(+CaCO<sub>3</sub>). 1. *Geomycetes vulgaris* 2 Kol.  
 2. — *auratus* 10 „  
 3. *Humicola fuscoatra* 3 „  
 4. F<sub>95</sub>.  
 5. *Penicillium* sp. 44 „

68. **A n a l y s e.** Walderde aus Harpefoss, Gudbrandsdalen. (April.)

Nur *Humicola fuscoatra* in 50—60 Kolonien.

69. **A n a l y s e.** Eine Petrischale, 3 Stunden der Luft ausgesetzt, im 2. Stockwerk der Landwirtschaftlichen Hochschule, Aas bei Kristiania. (Mai.)

1. *Chaetomidium barbatum.*
2. *Geomycetes sulphureus* 3 Kol.
3. — *vulgaris* 1 "
4. *Trichoderma.*

70. **A n a l y s e.** Wiesenerde, Bärum bei Kristiania. (Aug.)

N. 1. *Geomycetes vulgaris* 30 Kol.  
 2. *Trichoderma Koningi.*  
 3. *Stysanus* sp.  
 4. *Humicola fuscoatra.*  
 5.  $F_{120}$ .

N (+ CaCO<sub>3</sub>). 1. *Geomycetes vulgaris* 30 Kol.

2.  $F_{119}$ .
3. *Actinomyces.*
4. *Trichoderma.*
5.  $F_{120}$ .

71. **A n a l y s e.** Erde aus Fichtenwald, Bärum bei Kristiania. (Aug.)

N. 1. *Geomycetes vulgaris* 2 Kol.  
 2.  $F_{120}$  10 "  
 3. *Trichoderma.*  
 4. *Humicola fuscoatra.*  
 5.  $F_{74}$ .  
 6. *Aspergillus* sp.

N (+ Ca CO<sub>3</sub>). 1. *Geomycetes vulgaris* 3 Kol.  
 2. *F*<sub>120</sub> 4 "  
 3. *Humicola fuscoatra* 2 "  
 4. *Trichoderma*.  
 5. *Actinomyces* 1 "

72. Analyse. Erde aus Fichtenwald, Aas bei Kristiania. (Aug.)

N. 1. *Geomycetes vulgaris* 20 Kol.  
 2. — *auratus* 7 "  
 3. *Humicola fuscoatra* 8 "  
 4. *Mortierella* sp.?

N (+ Ca CO<sub>3</sub>). 1. *Geomycetes vulgaris* 6 Kol.  
 2. — *auratus* 8 "  
 3. *F*<sub>121</sub>.

73. Analyse. Wiesenerde aus Kajajordet, Aas bei Kristiania. (Aug.)

N. 1. *Geomycetes vulgaris* 40—50 Kol.  
 2. *Humicola fuscoatra* 3 "  
 3. *Trichoderma*.

N (+ Ca CO<sub>3</sub>). 1. *Geomycetes vulgaris* 20 Kol.  
 2. *Humicola grisea* 4 "  
 3. *F*<sub>106</sub>.  
 4. *Trichoderma Koningi*.

74. Analyse. Erde aus Hypnumrasen in Fichtenwald.

N. Odalen. (Sept.)

N. 1. *Geomycetes sulphureus* 4 Kol.  
 2. *F*<sub>122</sub> 1 "  
 3. *Actinomyces* 2 "  
 4. *Mortierella* sp.

N (+ Ca CO<sub>3</sub>). 1. *Actinomyces* 6 Kol.  
 2. *F*<sub>119</sub>.

75. Analyse. Erde aus Fichten- und Kiefernwald. N. Odalen. (Sept.)

N. 1. *Geomyces vulgaris* 10 Kol.  
 2. *Humicola fuscoatra* 4 „  
 3. *Penicillium* sp.  
 4. *Mortierella* sp.?

N (+ CaCO<sub>3</sub>). 1. *Geomyces vulgaris* 6 Kol.  
 2. *Humicola fuscoatra* 4 „  
 3. *Penicillium* sp.

Wenn wir die eben angeführten Analysen in Tabellenform zusammenstellen, bekommen wir einen besseren Überblick über die Ergebnisse. Im ganzen berücksichtige ich hierbei 70 Analysen. Die Pilze, die sehr selten auftraten, habe ich ausgelassen. Die Zahlen in den Spalten geben die Anzahl der Proben an, in der die Pilze vorkamen.

	Wiesenerde	Ackerboden	Waldboden	Moorboden	Andere Erdarten	Baum- stümpfe	Summe
Zahl der Analysen . . . . .	14	18	7	25	6	70	
<i>Geomyces auratus</i> . . . . .	0	7	0	5	4	16	
— <i>sulphureus</i> . . . . .	2	7	0	7	3	19	
— <i>vulgaris</i> . . . . .	12	14	2	9	5	44	
<i>Chaetomidium barbatum</i> . . .	4	1	0	0	0	5	
<i>Stemphylium macrosporoideum</i> .	1	2	0	0	0	3	
<i>Humicola fuscoatra</i> . . . . .	12	15	2	10	2	41	
— <i>grisea</i> . . . . .	7	1	1	3	5	17	
<i>Trichoderma</i> sp. . . . .	11	8	4	12	4	39	
<i>Actinomyces</i> . . . . .	1	2	1	7	1	12	
F <sub>28</sub> . . . . .	1	5	0	3	0	9	
F <sub>74</sub> . . . . .	3	4	1	3	0	11	
F <sub>95</sub> . . . . .	2	4	0	3	0	9	
F <sub>97</sub> . . . . .	0	1	2	0	0	3	

*Geomycetes vulgaris* kommt in der grössten Anzahl vor, aber *Humicola fuscoatra* und *Trichoderma* stehen insofern nicht viel zurück. Sie finden sich in etwa 60 % aller analysierten Proben. Und wenn wir nur Erde aus Wiesen-, Acker- und Waldboden berücksichtigen, können wir sagen, dass die 3 genannten Pilze tatsächlich in jeder einzigen Probe auftreten. *Trichoderma* findet sich in Moorerde häufiger als die zwei anderen. Nächst diesen kommen *Geomycetes sulphureus*, *Humicola grisea* und *Geomycetes auratus* am häufigsten vor. *Geomycetes sulphureus* findet sich nur selten in Wiesen- und Ackerboden. *G. auratus* gar nicht. *Humicola grisea* dagegen ist häufig auf Wiesen und Äckern ausser in faulen Baumstümpfen. *Chaetomidium barbatum* ist einmal aus Walderde isoliert, sonst nur aus Wiesen- und Ackererde. *Stemphylium macrosporoides* habe ich im ganzen nur 3 mal angetroffen. *Actinomyces* sp. ist 12 mal isoliert, und zwar auffallend häufig in Schlammerde.

Fassen wir das Vorhergehende zusammen, so ergibt sich, dass *Geomycetes vulgaris*, *Humicola fuscoatra* und *Trichoderma* sehr gewöhnlich überall vorkommen, *Geomycetes sulphureus* und *Humicola grisea* weniger häufig, während *Geomycetes auratus* für Walderde, *Chaetomidium barbatum* für Acker- und Wiesenerde charakteristisch sind.

Die Zahl der Konidien, aus denen die Kolonien auf dem Filtrerpapiere emporwachsen, beträgt bei *Geomycetes vulgaris* zwischen 10 und 120 pro Schale, bei *Humicola fuscoatra* zwischen 1 und 20. In jeder Petrischale befand sich nun 1 mg. Erde, also ergeben sich pro g. Erde zwischen 10 000 und 120 000 Konidien von *Geomycetes vulgaris* und zwischen 1 000 und 20 000 von *Humicola fuscoatra*. Für *Trichoderma* kann die Anzahl nicht angeführt werden. Von den übrigen Arten fand sich eine geringere Anzahl Konidien.

Man sieht, dass der saure Moorboden, der allgemein als sehr reich an Pilzen angesehen wird, wenigstens reicher als die bebaute Erde, an den von mir gefundenen Pilzen sehr arm ist

Eine Äusserung wie die folgende<sup>1</sup>: „Die Beobachtung lehrt, dass Pilzmycel in gelockerten, nährstoffreichen Böden nur sparsam und nur in der Nähe wenig zersetzer organischer Massen vorkommt“, mag wohl seine Gültigkeit haben, dass aber Pilze in gut bearbeiteter Erde, und zwar in nicht unbedeutenden Mengen vorkommen, bestätigen die von mir ausgeföhrten Analysen. Und wenn Pilze in solchen Mengen in der Erde auftreten, so ergibt es sich von selbst, dass sie eine grosse Rolle bei den verschiedenartigen Umwandlungen und Prozessen, die in der Erde stattfinden, spielen müssen. Die folgenden Worte aus dem Originalberichte über die Arbeit KELLERMANS und Mc BETH<sup>2</sup> möchte ich hier anführen: „It is usually supposed, that filamentous fungi are of little importance in agricultural soils; these investigations show them to be at least as important as bacteria in destroying cellulose“. Und DASZEWSKA<sup>3</sup> sagt: „Les Hyphomycètes jouent un rôle plus important que les bactéries dans la désagrégation de la cellulose dans le sol.“ Wenn man nun bedenkt, wie viele andere Stoffe ausser der Zellulose in der Erde vorkommen, die den Pilzen als Nahrung dienen können, so versteht man, wie sehr ihre Bedeutung in dem Boden bis jetzt unterschätzt worden ist.

## II. Untersuchung einiger der isolierten Pilze in physiologischer Hinsicht.

### 5. Einfluss der Temperatur.

Die Temperatur hat, wie bekannt, eine grosse Bedeutung für die Lebenstätigkeit der Pilze. Wie bei anderen Organismen gibt es eine Maximum-, eine Minimum- und eine Optimumtemperatur, bei welch letzterer die Wachstumsschnelligkeit am grössten ist.

<sup>1</sup> RAMANN: Bodenkunde, 1905. S. 119.

<sup>2</sup> K. F. KELLERMAN and J. G. Mc BETH: Soil Organisms which destroy cellulose. Centralbl. f. Bakt. II, Bd. 34, 1912. S. 63.

<sup>3</sup> DASZEWSKA l. c. S. 314.

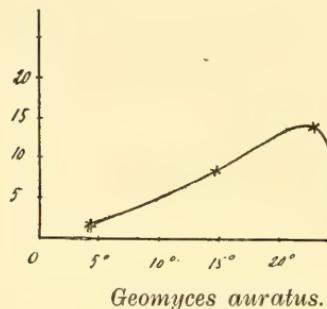
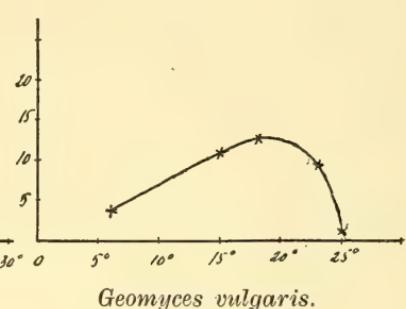
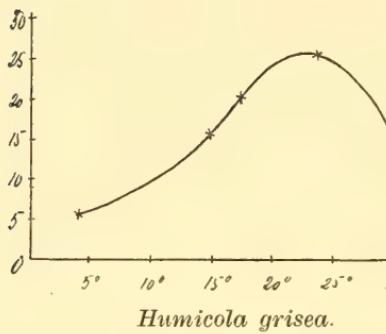
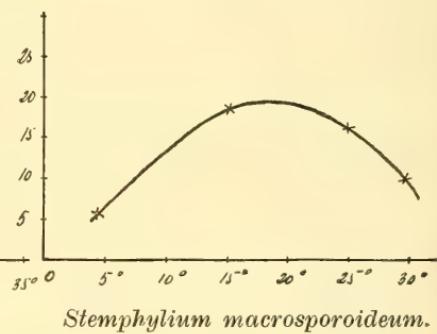
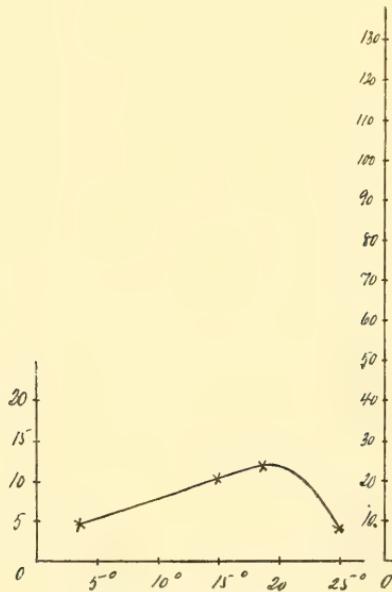
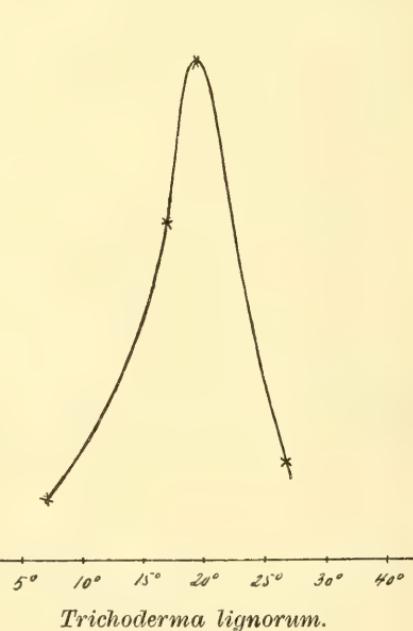
Nun hat man gefunden (R. THIELE u. a.), dass diese Kardinalpunkte nicht absolut konstant für denselben Pilz sind, sondern dass sich ihre Lage bis zu einem gewissen Grade nach den Ernährungsverhältnissen verschiebt.

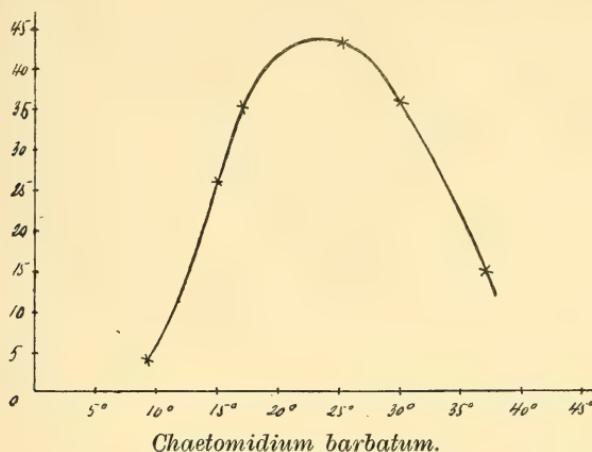
Um die Kardinalpunkte einigermassen für die hier in Frage stehenden Pilze zu bestimmen, habe ich den Zuwuchs der Pilze auf Würzeagar in Petrischalen bei verschiedenen Temperaturen gemessen. Ich habe Würzeagar benutzt, weil sich dieser Nährboden für alle diese Pilze als besonders geeignet erwies. Die Kulturen wurden in Thermostaten gehalten. Die Agarplatten wurden in der Mitte geimpft, und der Zuwuchs erfolgte ziemlich regelmässig in radialer Richtung. Der Durchmesser der Kolonien wurde in verschiedenen Richtungen in Millimetern gemessen, und die Mittelwerte wurden daraus ermittelt. Die Ablesungen geschahen jeden zweiten Tag vom 4. (3.—5.) Tag an 8 bis 12 Tage lang. Aus den dadurch erhaltenen Zahlen ergibt sich der mittlere tägliche radiale Zuwuchs.

Ich werde nicht alle Zahlen, die ich gefunden habe, hier angeben, zeichne aber graphisch die Zuwuchswerte der Kolonien pro Tag bei den verschiedenen Temperaturen auf. Die Dicke der Agarschicht in den Petrischalen war immer dieselbe, 3 mm, und ebenso wurden stets gleich grosse Schalen verwendet. Die Temperaturen sind als Abszissen abgesetzt, der tägliche radiale Zuwuchs in Zehntel Millimetern als Ordinaten.

Die Versuchspilze waren hier, wie immer später, die folgenden 7:

*Geomyces vulgaris*, *G. auratus*, *Humicola fuscoatra*, *H. grisea*, meine Form von *Trichoderma lignorum*, *Chaetomidium barbatum* und *Stemphylium macrosporoideum*.

*Geomyces auratus.**Geomyces vulgaris.**Humicola grisea.**Stemphylium macrosporoideum.**Humicola fuscoatra.**Trichoderma lignorum.*



Man sieht, dass bei den erwähnten Pilzen ein grosser Unterschied in der Wachstumsschnelligkeit besteht. *Humicola fuscoatra* erreicht nicht 1.5 mm. pro Tag bei seinem Temperaturoptimum, während *Trichoderma* einen Zuwuchs von 12.5 mm. hat. *Chaetomidium* erreicht mehr als 4 mm., die übrigen haben einen Zuwuchs, der zwischen 1.3 und 2.5 mm. pro Tag schwankt. *Chaetomidium* ist der einzige Pilz, der noch bei  $35^{\circ}$  wächst, die beiden *Geomycetes*-Arten und *Humicola fuscoatra* haben das Wachstum schon bei  $25^{\circ}$  eingestellt. Dagegen verlangt *Chaetomidium* eine höhere Temperatur als  $7^{\circ}$ , um wachsen zu können, während die übrigen eine Temperatur von nur wenigen Graden über  $0^{\circ}$  dazu nötig haben.

In einem Versuche wurden geimpfte Petrischalen mit Würze-agarplatten 7 Tage lang im Thermostat bei  $37^{\circ}$  gehalten.

Nur *Chaetomidium* fing an zu wachsen. Die Schalen wurden dann herausgenommen und bei einer Temperatur von  $17^{\circ}$  hingestellt. Von den anderen wuchs nur *Humicola grisea* und *Stemphylium* weiter, die übrigen waren getötet wurden.

Wurde dasselbe Experiment bei  $30^{\circ}$  gemacht, bei welcher Temperatur auch *Humicola grisea* und *Stemphylium* wuchsen, so fing nach dem Herausnehmen aus dem Thermostat *Geomycetes auratus* an, sich zu entwickeln, während *Geomycetes vulgaris*,

*Humicola fuscoatra* und *Trichoderma* keine Lebenszeichen zeigten.

Das Temperaturmaximum für die beiden *Geomyces*-Arten und *Humicola fuscoatra* liegt bei ungefähr  $25^{\circ}$ . Für *Penicillium glaucum* findet man dasselbe bei  $30-35^{\circ}$  angegeben und für *Aspergillus niger* bei  $40-43^{\circ}$ . Die erstgenannten Arten haben also ein sehr niedriges Temperaturmaximum. Für *Humicola grisea* und *Stemphylium* liegt es in der Nähe von  $35^{\circ}$ , für *Trichoderma* unterhalb  $30^{\circ}$ .

Wenn die Pilze, wenn sie in der Erde leben, dasselbe Temperaturmaximum haben wie auf Agar in Petrischalen, werden also die von ihnen, die die niedrigsten Maxima haben, in untiefer Erde, wo die Sonne starke Erwärmung bewirkt, und in Haufen von Pflanzenresten, wo biologische Selbsterhitzung stattfindet, keine Bedeutung haben können.

## 6. Das Verhalten der Pilze zu unorganischen Stickstoffverbindungen und der Einfluss der Reaktion der Nährflüssigkeit.

Sehr viele Untersuchungen über das Gedeihen verschiedener Pilzarten auf Nitraten und Ammoniumverbindungen sind angestellt worden. Die Frage, welche von diesen Verbindungen die günstigste ist, wird in der Regel dahin beantwortet, dass Ammoniumsalze für die meisten Pilze günstiger sind als Nitrate. Dass in vielen Fällen nicht die Stickstoffverbindungen als solche der hier allein bestimmende Faktor ist, war lange Zeit nicht bekannt. Was hier sehr oft den Ausschlag gibt, ist die Beschaffenheit der Nährflüssigkeit. In dieser finden ja durch die Tätigkeit des Pilzes stetige Umsetzungen statt, sowohl bekannte als unbekannte. Dass bei dem Gedeihen der Pilze die Reaktion der Nährflüssigkeit eine grosse Rolle spielt, darüber ist man sich erst seit ungefähr 10 Jahren klar geworden. Es sind W. BUTKEWITSCH<sup>1</sup>

<sup>1</sup> W. BUTKEWITSCH: Umwandlung d. Eiweisstoffe durch die nied. Pilze  
Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 38, 1903. S. 147.

und J. NIKITINSKY<sup>1</sup>, die vor allem hierüber Klarheit geschaffen haben.

Wenn ein Pilz auf einer unorganischen Ammoniumverbindung wächst, verbraucht er das Ammoniak, und die Säure wird frei. Das Wachstum dauert an, bis die Säurekonzentration so gross geworden ist, dass die Säure schädliche Wirkung auf den Pilz ausübt. Wird der Pilz auf Nitrat gezüchtet, so verbraucht er hier den Stickstoff des Anions, und der Kation ruft alkalische Reaktion in der Nährlösung hervor. Auch hier kann die Resorption so lange vor sich gehen, bis die genügend starke alkalische Reaktion weiterem Gedeihen eine Grenze setzt. Dies tritt nicht so leicht ein, wenn der Pilz die Fähigkeit besitzt, Säuren auszuscheiden. So scheidet bekanntlich *Aspergillus niger* auf Nitratlösung Oxalsäure in solchen Mengen aus, dass sie nicht nur alkalische Reaktion verhindert, sondern die Flüssigkeit stark sauer macht<sup>2</sup>. — NIKITINSKY<sup>3</sup> zeigte, dass die Nährlösung, wenn sie stark sauer geworden war, dadurch dass der Pilz das Ammoniak eines unorganischen Ammoniaksalzes resorbiert hat, wieder durch Neutralisierung brauchbar gemacht werden kann. BUTKEWITSCH<sup>4</sup> erhielt bessere Ausbeute mit  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  als mit  $\text{NH}_4\text{Cl}$  und mit diesem wieder bessere als mit  $\text{KNO}_3$  in Kulturen mit *Aspergillus niger*. Die Entwicklung des Pilzes ist, wenn Ammoniumverbindung benutzt wird, mit dem verbrauchten Ammoniak proportional und mit der Affinität der Säure zu Ammoniak umgekehrt proportional, und diese Affinität ist für  $\text{HCl}$  grösser als für  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Es ist oft günstig, eine Ammoniumverbindung zu verwenden, bei der durch Resorption des Ammoniaks die Wasserstoffionen sich nicht so stark ansammeln und schädlich wirken, wie es der Fall ist, wenn die Ammoniumsalze der starken

<sup>1</sup> J. NIKITINSKY: Über die Beinflussung d. Entwicklung einig. Schimmel-Pilze d. ihre Stoffwechselprod. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 40, 1904. S. 1.

<sup>2</sup> C. WEHMER: Entstehung u. physiol. Bedeutung der Oxalsäure im Stoffwechsel einiger Pilze. Bot. Ztg. 1891. S. 233.

<sup>3</sup> NIKITINSKY l. c.

<sup>4</sup> BUTKEWITSCH l. c.

Mineralsäuren gebraucht werden. So wird Ammoniumphosphat oft benutzt, oder Ammoniumsalze organischer Säuren.

Ich habe mit meinen Versuchspilzen ziemlich viele Züchtungsversuche angestellt, um ihr Verhalten zu den verschiedenen Stickstoffverbindungen ins reine zu bringen. Ich werde einige von diesen Versuchen näher besprechen, will aber zuerst etwas von den anderen Stoffen, die die Nährlösung enthielt, der Menge der Lösung bei den Versuchen, den benutzten Kulturgefäßen u. s. w. erwähnen.

Die Elemente, die in einer Nährlösung für Pilze notwendig sind, sind bekanntlich K, Mg, S, P und N ausser C, H und O. Darin stimmen alle Forscher überein. Ob Fe als ein unentbehrlicher Nährstoff zu betrachten ist, darüber gehen die Meinungen noch weit auseinander. Da dies Element aber in vielen Fällen eine günstige Wirkung ausgeübt hat, pflegt man kleine Mengen davon einer Nährlösung zuzufügen.

Dass Ca für Schimmelpilze überflüssig ist, darin ist man nach den bekannten Untersuchungen von MOLISCH<sup>1</sup>, BENECKE<sup>2</sup> und GÜNTHER<sup>3</sup> einig.

Die Mengen, in denen Verbindungen der genannten Elemente anwesend sein müssen, sind nicht gross. BENECKE fand für *Aspergillus niger*, dass die Ausbeute stieg, wenn die Menge der K- und Mg-Verbindungen von 0 Pzt. bis ein paar Tausendstel Pzt. stieg; wurde mehr davon zugesetzt, so hielt sich die Ausbeute einigermassen unverändert.

Meine Nährlösung enthielt:

0.02 % Mg SO <sub>4</sub> 7aq	}	in destilliertem Wasser.
0.1 % KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>		
3 % Traubenzucker		
1 Tropfen einer 1 % Fe SO <sub>4</sub> -Lösung pro 100 cm <sup>3</sup>		
Stickstoffverbindung		

<sup>1</sup> H. MOLISCH: Die mineralische Nahrung d. nied. Pilze. Sitzungsber. d. Ak. d. Wiss. Wien. Mathem.-naturwiss. Kl. 1. Abth. Bd. 103. 1894. S. 554.

<sup>2</sup> W. BENECKE: Die zur Ernährung d. Schimmelpilze notw. Metalle. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 28. 1895. S. 487.

<sup>3</sup> E. GÜNTHER: Beitrag zur mineralischen Nahrung der Pilze. Diss. Erlangen 1897.

Zu den Versuchen benutzte ich 200 cm.<sup>3</sup> Erlenmeyerkolben, in der Regel aus Jenaglas. Sie wurden vor dem Versuche sehr sorgfältig gereinigt. Erst an den inneren Seiten gescheuert, mit starker Lauge behandelt, mit Wasser gewaschen, dann mit konzentrierter Schwefelsäure ausgespült, zuletzt mit Leitungswasser, dann destilliertem Wasser gründlich nachgewaschen. Von der Nährlösung wurden immer 50 cm.<sup>3</sup> in jedem Kolben benutzt. Die Kolben wurden mit einem Propfen von entfetteter Baumwolle versehen und durch zwei mit einem Zwischenraum von 24—48 Stunden aufeinanderfolgende Erhitzungen 10 Minuten lang bei 100° sterilisiert. Die Impfung wurde so schnell wie möglich vorgenommen; die Kolben wurden dabei in schräger Stellung gehalten. Verunreinigung kam so gut wie niemals vor.

Immer gebrauchte ich 2 Parallelkulturen mit demselben Pilz, ebenso wie auch Kontrollkolben ohne Impfung. Die Azidität oder Alkalinität wurden immer bestimmt.

1. Ein orientierender Versuch mit verschiedenen Stickstoffverbindungen wurde zuerst vorgenommen. Die N-Menge war überall gleich gross. Die Kulturen standen in einer Temperatur von 20°.

Die N-Verbindungen waren:

1. 0.5 % KNO<sub>3</sub>.  
0.264 % NH<sub>4</sub> Cl.  
0.2 % NH<sub>4</sub> NO<sub>3</sub>.  
0.33 % (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>.  
0.33 % (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub> HPO<sub>4</sub>.

Alle Pilze zeigten sehr gutes Wachstum auf KNO<sub>3</sub> und Am<sub>2</sub> HPO<sub>4</sub> ausser *Humicola fuscoatra*, der überall nur sehr langsam und schlecht wuchs. *Trichoderma* gedieh auch gut auf den übrigen Lösungen, *Humicola grisea* und *Stemphylium* wuchsen sehr schön auf Am NO<sub>3</sub>, aber schlecht auf Am Cl und Am<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>. *Chaetomidium* zeigte auf diesen letztgenannten Lösungen auch kein gutes Wachstum. Säurewirkung machte sich bald bei den

*Geomyces*-Arten geltend. Die Kolonien werden aufgeblasen, krümmen sich einwärts, und kein weiteres Wachstum findet statt.

Die *Geomyces*-Arten bilden auf den Lösungen Oberflächenkolonien oder eine Decke mit Konidien, alles je nach der Güte des Gedeihens, nach Verlauf einer gewissen Zeit. Anfangs bilden sie nur, wie die übrigen Pilze ausser *Trichoderma*, einfache kleine Kolonien in der Flüssigkeit oder am Boden des Gefäßes. *Humicola fuscoatra* entwickelt halbkugelförmige, sich ziemlich fest anführende Kolonien in der Flüssigkeit, *Trichoderma* durchwebt sehr schnell die ganze Flüssigkeit mit einem sehr feinen Mycel, später sammelt sich das meiste davon als eine weisse oder schwach gelbe, kompakte, nasse Decke ohne Luftmycel an der Oberfläche an. Bei diesem Versuche bildete sich später auf  $\text{KNO}_3$  und  $\text{Am}_2\text{HPO}_4$  ziemlich reichlich ein hohes, wolliges Mycel mit wenig Konidien, aber auf den übrigen Lösungen kam kein Luftmycel zur Entwicklung. — *Chaetomidium* hat kein normales Aussehen in den Kolben. Die Kolonien befinden sich grösstenteils unterhalb der Oberfläche; nach 1 bis 2 Wochen hat sich ein spärliches, rein weisses Luftmycel gebildet, etwas reichlicher auf  $\text{KNO}_3$  und  $\text{Am}_2\text{HPO}_4$ . Perithezien fanden sich nicht, oder waren doch nur als fast unsichtbare Punkte hier und da zugegen. *Humicola grisea* bildet bald grosse Kolonien oder völlige Decken mit Luftmycel und Chlamydosporen an der Oberfläche der Lösungen, ausser auf  $\text{Am Cl}$  und  $\text{Am}_2\text{SO}_4$ . Hier ist das Wachstum eingestellt. Bei *Stemphylium* sieht man ziemlich genau dieselbe Entwicklung.

Die Reaktion der Nährflüssigkeit wurde, wie erwähnt, immer bestimmt. Von den Lösungen wurden  $10 \text{ cm}^3$  genommen, und diese Menge wurde dann mit Salzsäure oder Baryt in  $\frac{N}{50}$  Lösung titriert. Die Zahlen, die später angeführt werden, bezeichnen die Anzahl  $\text{cm}^3$  dieser Lösungen, die zu den  $10 \text{ cm}^3$  der Nährlösung zugesetzt werden müssten, um den Neutralpunkt zu erreichen. Wenn  $s$  hinzugefügt ist, bedeutet dies, dass

Säure, *b* bedeutet, dass Baryt zur Neutralisation verwendet wurde. Als Indikator wurde Kongorot benutzt. Es gab mit wenigen Ausnahmen einen scharfen Umschlag in der Farbe. Ein oder ein paar Tropfen von der Normallösung genügten gewöhnlich, um den Umschlag zu bewirken. Als Neutralpunkt benutzte ich die violette Zwischenfarbe zwischen rein blauer und rein roter Lösung. Lakmuslösung gab keinen scharfen Umschlag. Kongorot hat den Nachteil, dass es nicht auf saure Salze reagiert, sondern nur auf freie Säure. Einer Ammoniumphosphatlösung müssten viele cm.<sup>3</sup> Säure hinzugesetzt werden bis der Neutralpunkt erreicht wurde. Aber ich bin so verfahren, dass ich mit Hilfe von Lakmuspapier ein für allemal den Neutralpunkt für die genannte Lösung bestimmt habe; ich rechne dann mit den Werten, die die Titration mit Kongorot ergibt, in der einen oder anderen Richtung, von diesem Neutralpunkte aus als Nullpunkt. Für die anderen Lösungen fällt neutrale Reaktion mit Lakmuspapier ziemlich genau mit dem Umschlagspunkte des Kongorots zusammen.

Wir wollen nun die Reaktion der Lösungen von Versuch 1 etwas näher betrachten.

*Geomycetes*. Die  $\text{KNO}_3$ -Lösung ist alkalisch, zeigte 8.0 s. Die  $\text{Am}_2\text{HPO}_4$ -Lösung ist schwach sauer. Die übrigen Lösungen sind stärker sauer, ungefähr 10 cm.<sup>3</sup> Baryt mussten verwendet werden, um 10 cm.<sup>3</sup> der Lösungen zu neutralisieren, etwas weniger zu der  $\text{AmNO}_3$ -Lösung, etwas mehr zu den  $\text{AmCl}$ - und  $\text{Am}_2\text{SO}_4$ -Lösungen. Dieser Unterschied hat wahrscheinlich seinen Grund darin, dass neben  $\text{NH}_3$  auch ein wenig  $\text{NO}_3$  assimiliert worden ist. Also: Eine Azidität von ungefähr  $\frac{N}{50}$  ist hinreichend, um das Wachstum der *Geomycetes*-Arten abzubrechen.

Die Lösungen von den Kulturen mit *Trichoderma* zeigten ziemlich genau denselben Säuregrad bei  $\text{AmNO}_3$  und  $\text{Am}_2\text{SO}_4$  wie bei den *Geomycetes*-Kulturen. Hier hat aber das Wachstum nicht aufgehört. Der Unterschied zwischen den genannten und

den Kulturen auf Nitrat und Phosphat ist, dass die letzteren reichliches Luftmycel haben, die ersten keines. In den Kulturen mit den übrigen Pilzen beträgt der Säuregrad nur die Hälfte von dem Werte bei *Geomyces* und *Trichoderma* auf Am Cl, Am NO<sub>3</sub> und Am<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, und eine schädliche Wirkung hat sich nicht eingestellt.

2. Verschiedene Ammoniumphosphate wurden benutzt, wie Am<sub>1</sub> H<sub>2</sub> PO<sub>4</sub>, Am<sub>2</sub> H PO<sub>4</sub> und Am<sub>3</sub> PO<sub>4</sub>. Die Mengen wurden so genommen, dass in derselben Reihe in allen Lösungen gleich viel N zugegen war.

	I	II	III
NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> . . .	0.284 %	0.569 %	
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> H PO <sub>4</sub> . . .	0.164 "	0.327 "	0.654 %
(NH <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> aq . . .	0.167 "	0.335 "	0.670 "

In der ersten Reihe nachstehender Tabelle ist bei jedem Pilze der Grad der Alkalinität oder Azidität, in der zweiten das Mycelgewicht in mg. angegeben. Das Mycelgewicht ist hier wie später als ein Mass für das Wachstum benutzt worden. Die Pilzdecken wurden in destilliertem Wasser gut ausgewaschen, dann an der Luft oder auf dem Radiator, zuletzt im Trockenschrank bei 100° bis zu konstantem Gewicht getrocknet. Die Wägung wurde in gut geschlossenen Wägegläsern vorgenommen. (Siehe Tab. S. 71).

Man sieht, dass der grösste Ertrag bei *Geomyces vulgaris*, *Chaetomidium*, *Humicola grisea* und *Stemphylium* auf dem stark alkalisch reagierenden tertiären Ammoniumphosphat erreicht wird. *Geomyces auratus* zeigt, was das Mycelgewicht betrifft, keinen grossen Unterschied bei den 3 Verbindungen; der Pilz wächst aber am besten auf dem primären und sekundären Phosphat. *Trichoderma* zeigt ungefähr gleich gutes Gedeihen auf allen 3 Phosphaten, und überall sieht man Steigerung im Ertrag bei Lösungen mit kleinem bis Lösungen mit grösserem N-Gehalt. Eine solche Steigerung kommt auch zum Vorschein, wenn wir die Mycelgewichte für *Humicola grisea* betrachten, und noch ausgeprägter ist sie bei *Stemphylium*.

210 Tag	<i>Geomyces auratus</i>		<i>Geomyces vulgaris</i>		<i>Chaetomidium</i>		<i>Humicola grisea</i>		<i>Stemphylium</i>		<i>Trichoderma</i>		Kontroll- kolben	
	28		28		29		25		27		25			
	Alk.	Mycel.	Alk.	Mycel.	Alk.	Mycel.	Alk.	Mycel.	Alk.	Mycel.	Alk.	Mycel.		
NH <sub>4</sub> Phosph. I	8.3 b. 6.7 "	284.5 371.1	3.5 b. 2.8 "	194.5 131.5	0.5 b. 0.7 "	19.8 22.4	3.8 b. 3.6 "	50.6 47.5	2.0 b. 1.7 "	21.3 24.4	7.5 b. 7.3 "	254.7 274.7	2.1 s. 2.4 "	
NH <sub>4</sub> Phosph. II	7.2 " 7.0 "	434.7 348.0	3.4 " 2.5 "	302.4 226.4	0.5 " 0.5 "	22.9 31.6	2.7 " 4.4 "	58.1 59.8	1.9 " 1.9 "	47.0 27.8	11.5 " 12.0 "	416.7 410.9	3.0 " 2.9 "	
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> Phosph. I	1.9 " 1.7 "	359.9 363.7	0.3 " 0.3 "	263.9 269.9	1.2 s. 1.5 "	78.1 105.7	2.4 s. 1.0 "	159.4 155.1	1.4 " 1.3 "	130.4 129.5	2.6 " 2.7 "	254.1 237.4	6.3 " 6.4 "	
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> Phosph. II	5.8 s. 3.0 "	324.5 405.8	1.6 " 0.6 "	363.3 340.4	2.1 " 3.4 "	165.8 149.3	2.5 " 2.8 "	263.1 344.3	6.6 s. 1.7 b.	227.9 298.1	9.5 s. 10.0 "	179.3 133.1	11.2 " 11.3 "	
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> Phosph. III	19.7 " 10.5 "	111.7 389.8	— 12 s.	339.1 290.7	12.4 " 13.6 "	210.2 232.1	11.2 " 11.9 "	284.9 236.3	9.7 s. 14.6 "	409.7 223.1	14.2 " 13.5 "	319.4 291.6	15.2 " —	
(NH <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> Phosph. I	3.5 " 3.2 "	124.1 306.9	0.3 b. 0.4 "	429.3 388.8	1.9 " 1.4 "	106.4 98.0	1.3 b. 3.2 s.	168.9 99.5	4.5 " 0.4 "	91.1 167.5	1.8 b. 1.9 "	325.5 282.8	5.9 " 6.4 "	
(NH <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> Phosph. II	75.3 " 6.5 "	75.3 305.3	1.2 " 0.6 "	350.5 433.3	1.7 " 1.8 "	222.7 207.8	4.2 " 8.5 "	123.4 297.6	5.9 " 5.7 "	223.0 235.1	2.5 " 1.8 "	348.0 316.5	12.5 " 12.3 "	
(NH <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> Phosph. III	39 ca? 14.8 s.	51.7 177.8	12.0 s. 12.0 s.	246.9 410.0	12.8 " 14.5 "	247.8 187.7	6.9 " 10.2 "	426.3 389.3	6.3 " 6.5 "	476.1 492.1	11.0 s. 11.0 "	319.7 393.1	23.7 " 23.7 "	

3. Die Lösungen enthielten ausser den früher erwähnten Stoffen folgende N-Verbindungen:

0.5	%	$(\text{NH}_4)_2 \text{HPO}_4$	}
0.3	"	$\text{NH}_4 \text{NO}_3$	
0.77	"	$\text{KNO}_3$	
0.5	"	$(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$	
—, —	—, —	$+ 0.5 \%$ $\text{Na}_2 \text{CO}_3$	
0.405 %	$\text{NH}_4 \text{Cl}$	—, — + 0.5 % $\text{Na}_2 \text{CO}_3$	

überall gleichgrosse Mengen von N.

Traubenzucker wurde als purum benutzt. (Siehe Tab. S. 73).

Es ist zu keiner Entwicklung in den Kolben gekommen, bei denen  $\text{Na}_2 \text{CO}_3$  zugesetzt worden war. In den Kolben ohne  $\text{Na}_2 \text{CO}_3$  sieht man, dass Säurewirkung zur Geltung kommt, und zwar etwas stärker auf  $\text{Am Cl}$  als auf  $\text{Am}_2 \text{SO}_4$ . *Trichoderma* und die beiden *Geomyces*-Arten zeigen entschieden bessere Entwicklung auf  $\text{KNO}_3$  als auf  $\text{Am}_2 \text{HPO}_4$ . *Hunicola grisea* gedeiht gleich gut auf beiden. Auf  $\text{Am Cl}$  und  $\text{Am}_2 \text{SO}_4$  haben die gebildeten sehr kleinen Säuremengen weiteres Wachstum verhindert.

#### 4. Lösungen mit:

0.5	%	$(\text{NH}_4)_2 \text{HPO}_4$
0.3	"	$\text{NH}_4 \text{NO}_3$
0.3	"	$\text{NH}_4 \text{NO}_3 + 0.5 \%$ $\text{Ca CO}_3$
0.5	"	$(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$
0.5	"	$(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4 + 0.5 \%$ $\text{Ca CO}_3$
0.405	"	$\text{NH}_4 \text{Cl}$
0.405	"	$\text{NH}_4 \text{Cl} + 0.5 \%$ $\text{Ca CO}_3$
0.77	"	$\text{KNO}_3$ .

Traubenzucker als puriss. benutzt. (Siehe Tab. S. 74).

24 Tage bei 21°	<i>Geomyces auratus</i>		<i>Geomyces vulgaris</i>		<i>Humicola grisea</i>		<i>Trichoderma</i>		Kontroll- kolben
	Alk.	Mycel.	Alk.	Mycel.	Alk.	Mycel.	Alk.	Mycel.	
KNO <sub>3</sub>	13.7 14.1 "	377.3 375.3	17.2 s. 17.2 "	408.5 446.2	4.9 s. 9.3 "	132.4 284.3	13.4 s. 12.6 "	481.4 368.0	1.1 s. 1.1 "
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	9.0 b. 3.6 "	269.7 123.7	1.6 b. 3.0 "	55.0 75.3	3.9 2.9 "	132.7 79.8	9.3 b. 5.6 "	210.7 124.7	1.2 " 1.1 "
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	8.1 s. 6.8 "	315.4 316.4	4.5 s. 7.7 "	347.9 376.9	8.2 2.7 "	157.0 284.0	0.4 4.7 s.	278.9 131.2	19.6 s. 18.7 "
NH <sub>4</sub> Cl	10.3 b. 10.5 "	124.1 133.6	7.0 b. 1.0 "	33.5 17.7	1.0 b. 1.0 "	7.8 2.8	8.7 b. 10.2 "	82.3 95.1	2.6 " 1.3 "
NH <sub>4</sub> Cl + Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	11.1 s. 12.7 "	— —	10.5 s. 10.9 "	— —	11.0 s. 11.3 "	— —	11.7 s. 11.8 "	— —	15.3 " 15.9 "
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	10.4 b. 3.8 "	170.0 65.4	8.5 b. 1.7 "	54.5 24.0	0.3 b. 0.3 "	8.2 14.0	8.5 b. 5.8 "	105.9 42.2	1.8 " 1.4 "
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	12.0 s. 13.2 "	— —	12.2 s. 12.6 "	— —	12.5 s. 14.5 "	— —	11.7 s. 12.6 "	— —	ca. 16.0 s.

28 Tage bei 21°	<i>Chaetomidium</i>		<i>Humicola grisea</i>		<i>Stemphylium</i>		Kontroll- kolben
	Alk.	Mycel.	Alk.	Mycel.	Alk.	Mycel.	
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> . . . . .	1.5 s. 1.4 "	167.2 119.2	0.2 b. 0.3 "	128.2 111.4	0.7 s. 0.7 "	34.7 145.6	0.9 s. 0.8 "
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> + Ca CO <sub>3</sub> . . .	2.4 " 2.6 "	82.5 74.7	3.0 s. 4.1 "	429.4 332.9	3.5 " 4.5 "	393.8 346.5	2.3 " 2.3 "
NH <sub>4</sub> Cl . . . . .	1.0 " 1.0 "	6.7 10.4	1.6 b. 1.5 "	20.1 17.8	0.5 " 0.4 b.	14.9 13.2	1.1 " 1.2 "
NH <sub>4</sub> Cl + Ca CO <sub>3</sub> . . . .	2.3 " 2.6 "	64.3 36.3	2.1 s. 2.1 "	407.9 408.7	2.3 s. 2.8 "	431.7 330.6	2.1 " 2.8 "
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	1.5 " 0.1 "	13.0 8.8	1.7 b. 2.2 "	16.4 19.1	0 0	11.6 10.4	0.9 " 1.2 "
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + Ca CO <sub>3</sub> . . .	2.6 " 2.8 "	46.6 23.7	3.1 s. 4.1 "	36.8 38.1	4.0 s. 3.2 "	43.0 31.8	3.6 " 3.8 "
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> . . . . .	16.1 " 16.2 "	36.8 42.4	3.2 " 11.8 "	187.4 101.2	10.0 " 9.8 "	136.7 154.3	15.6 " 17.7 "
KNO <sub>3</sub> . . . . .	3.2 " 2.3 "	57.5 144.7	5.4 " 9.5 "	106.7 217.6	6.0 " 6.7 "	325.2 218.4	0.9 " 1.3 "

Aus diesem Versuche, wie aus dem vorhergehenden, sieht man, dass die Säurewirkung mit Am Cl und Am<sub>2</sub> SO<sub>4</sub> sich stark geltend macht. Mit Am NO<sub>3</sub> ist sie bedeutend schwächer, wahrscheinlich weil auch etwas von dem Anion verbraucht wird. In den Kolben mit Am NO<sub>3</sub> und Am Cl, wo Kalk zugesetzt wurde, und wo also die Säure, die sich bildet, augenblicklich neutralisiert wird, ist das Wachstum sehr ausgiebig, sogar bedeutend besser als in den Kolben mit Am<sub>2</sub> HPO<sub>4</sub> und KNO<sub>3</sub>. Bei Zusatz zu Am<sub>2</sub> SO<sub>4</sub> von Kalk ist das Gedeihen merkwürdigerweise nur wenig besser als in den Kolben ohne Kalk. Dies gilt für *Humicola grisea* und *Stemphylium*. *Chaetomidium* zeigt dagegen in allen Kulturen mit Chlorid, Nitrat und Sulphat weitaus nicht den Unterschied zwischen kalkhaltiger und kalkfreier Kultur wie die anderen. Hier ist der Ertrag grösser auf KNO<sub>3</sub> und Am NO<sub>3</sub> ohne Kalk. Und was Ammoniumnitrat betrifft, so zeigt es sich,

dass der Kalkzusatz weit davon entfernt, die Entwicklung zu fördern, sie im Gegenteil hemmt! Und wenn wir das Mycelgewicht auf  $\text{Am}_2 \text{HPO}_4$  in diesem Versuche mit dem des zweiten Versuches für *Chaetomidium* vergleichen, sehen wir, dass es in dem letzteren mehrfach grösser ist. Aber der einzige Unterschied zwischen diesen Versuchen besteht darin, dass bei Versuch 2 Traubenzucker purum, hier dagegen Traubenzucker purissimum verwendet wurde.

Es müssen sich also in dem weniger reinen Zucker Verunreinigungen finden, die das Wachstum beeinflussen. Dasselbe macht sich auch für *Stemphylium* und *Humicola grisea* geltend, obschon nicht in so ausgeprägtem Grade.

Die übrigen Stoffe, die bei den vorhergehenden Versuchen verwendet wurden, waren Purissimumsalze.

Um zu untersuchen, ob Kalk, der ja eine sehr gewöhnliche Verunreinigung in Zucker ist, hier etwas zu bedeuten hat, wurde folgender Versuch angestellt.

5. Die Lösungen enthielten die gewöhnlichen unorganischen Salze, 3 % Traubenzucker (puriss.) und folgende Stickstoffverbindungen:

0.3 % $\text{NH}_4 \text{NO}_3$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Mit Spuren von } \text{Ca Cl}_2 \\ \text{Ohne } " " " \end{array} \right.$
0.5 % $(\text{NH}_4)_2 \text{HPO}_4$	
0.77 % $\text{KNO}_3$	Mit Spuren von $\text{Ca Cl}_2$
	Ohne " " "

Die zugesetzte Menge  $\text{Ca Cl}_2$  entspricht ungefähr 0.004 %.

28 Tage bei 21°	<i>Chaetomidium</i>	
	Alk.	Mycel.
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> . . . .	12.8 s. 14.1 "	161.3 103.9
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> + Ca Cl <sub>2</sub>	14.7 " 14.5 "	92.3 82.4
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> . . . . .	1.3 " 1.0 "	135.4 150.9
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> + Ca Cl <sub>2</sub> . .	1.2 " 2.3 "	8.8 12.6
KNO <sub>3</sub> . . . . .	7.5 " 7.4 "	195.4 200.3
KNO <sub>3</sub> + Ca Cl <sub>2</sub> . . .	2.0 " —	5.9 —

Das Ergebnis ist erstaunlich! Anstatt dass der Kalk, wie man vielleicht hätte erwarten können, das Wachstum fördert, wirkt er, jedenfalls als Chlorid geboten, wie ein Gift. Das Mycelgewicht nähert sich 0 auf Am NO<sub>3</sub> und KNO<sub>3</sub>, wo sich der Kalk in gelöstem Zustand befand, während der Ertrag ganz gut ist auf Am<sub>2</sub> HPO<sub>4</sub>, wo Ca Cl<sub>2</sub> als Phosphat ausgefällt worden sein muss.

Um genauere Kenntnis über die Wirkung des Calciums zu erhalten, wurde folgender Versuch angestellt:

6. Die Lösung war die gewöhnliche, mit 0.5 % Am<sub>2</sub> HPO<sub>4</sub> oder 0.77 % KNO<sub>3</sub> als Stickstoffquelle und 3 % Traubenzucker (puriss.). Ueberdies wurde hinzugefügt:

0.01 % Ca (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>  
 0.01 " Ca Cl<sub>2</sub>  
 0.01 " Ca<sub>3</sub> (PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>  
 0.01 " Ca<sub>3</sub> (PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> + 0.01 % Na Cl.

15—20°	<i>Chaetomidium</i>		<i>Trichoderma</i>	
	21 Tage		16 Tage	
	Alk.	Mycel.	Alk.	Mycel.
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> . . . . .	2.8 s. 2.5 "	307.0 329.1	2.5 b. 5.8 "	195.7 197.3
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> + Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> . . . .	2.9 " 10.5 "	341.9 133.8	3.3 " 3.4 "	228.0 226.3
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> + Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> + NaCl .	6.2 " 13.7 "	210.7 62.0	2.1 " 2.2 "	217.5 229.6
KNO <sub>3</sub> . . . . .	3.1 " 3.8 "	89.6 120.2	2.2 s. 2.2 "	138.4 138.2
KNO <sub>3</sub> + Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> . . . . .	2.5 " 1.9 "	56.5 38.3	2.8 " 3.2 "	187.1 245.2
KNO <sub>3</sub> + CaCl <sub>2</sub> . . . . .	1.9 " 1.8 "	50.3 39.5	5.5 " 3.2 "	380.1 197.6
KNO <sub>3</sub> + Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> . . . . .	2.7 " 4.1 "	68.8 97.4	4.7 " 4.4 "	300.0 266.8
KNO <sub>3</sub> + Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> + NaCl . . . .	2.6 " 2.3 "	59.6 54.1	2.1 " 4.5 "	210.7 310.3

Auf *Chaetomidium* ist die Wirkung nicht so stark wie im vorhergehenden Falle, aber doch immer noch deutlich genug. Die Wirkung von CaCl<sub>2</sub> und Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> ist gleichgross, die des Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> dagegen geringer. Mit Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> und NaCl ist sie grösser als mit dem Phosphat allein. Für *Trichoderma* ist der Zusatz der Kalziumverbindungen günstig, und die Form, in der sie geboten werden, spielt keine grosse Rolle.

7. Die Wirkung des Zusatzes von Calciumverbindungen wurde auch für die übrigen Pilze untersucht. Hier wie in den vorhergehenden Versuchen wurden Jenakolben benutzt. Für *Stemphylium* und *Humicola grisea* wurde 0.77 % KNO<sub>3</sub> verwendet unter Zusatz von verschiedenen Mengen CaCl<sub>2</sub>. Für

*Geomyces vulgaris* und *Geomyces auratus* auch 0.77 % KNO<sub>3</sub>, aber von Calciumverbindungen Ca Cl<sub>2</sub>, Ca<sub>3</sub> (PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, Ca<sub>3</sub> (PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> + Na Cl, die Calciumverbindungen in 0.02 %, Na Cl in 0.01 %. *Humicola fuscoatra* wurde ebenfalls daraufhin untersucht, und verschiedene Calciumsalze, sämtlich in 0.02 %, wurden den Kulturen hinzugefügt. Die Stickstoffverbindungen für diesen Pilz waren 0.5 % Am<sub>2</sub> HPO<sub>4</sub>, 0.77 % KNO<sub>3</sub> und 0.405 % Am Cl + 0.3 % Ca CO<sub>3</sub>.

23 Tage 15—21°	<i>Geomyces auratus</i>		<i>Geomyces vulgaris</i>	
	Alk.	Mycel.	Alk.	Mycel.
Ohne Kalk . . . . .	7.2 s. 7.1 "	326.2 328.6	6.8 s. 8.3 "	289.5 322.0
0.02 % Ca Cl <sub>2</sub> . . . . .	7.2 " 7.1 "	394.7 369.8	6.9 " 8.6 "	271.7 321.5
—, — Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> . . . . .	2.5 " 2.6 "	138.8 117.8	4.0 " 2.8 "	136.1 92.4
—, — Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> + Na Cl . . . .	2.5 " 5.1 "	119.1 225.1	3.6 " 4.3 "	126.2 156.6

21 Tage 15—21°	<i>Stemphylium</i>		<i>Humicola grisea</i>	
	Alk.	Mycel.	Alk.	Mycel.
Ohne Kalk . . . . .	6.0 s. 13.3 "	381.5 568.1	14.8 s. 6.2 "	460.4 391.8
0.002 % Ca Cl <sub>2</sub> . . . . .	10.1 " 7.0 "	364.3 327.6	5.3 " 10.1 "	443.1 560.9
0.02 % —, — . . . . .	6.8 " 4.7 "	352.7 312.9	8.8 " 14.5 "	532.2 588.6
0.2 % —, — . . . . .	1.3 " 1.0 "	365.8 196.0	7.5 " 6.9 "	582.3 599.2

24 Tage 15—18°	<i>Humicola fuscoatra</i>	
	Alk.	Mycel.
KNO <sub>3</sub> . . . . . . . . . . . . . . . . . .	1.5 s. 1.7 "	45.8 48.2
KNO <sub>3</sub> + KCl . . . . . . . . . . . . . . . .	1.7 " 1.8 "	74.5 55.5
KNO <sub>3</sub> + Ca (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> . . . . . . . . . . . .	2.1 " 2.1 "	83.1 105.9
KNO <sub>3</sub> + Ca Cl <sub>2</sub> . . . . . . . . . . . .	2.2 " 1.9 "	110.3 92.7
KNO <sub>3</sub> + Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> + Na Cl . . . . . . . .	3.1 " 4.1 "	136.3 140.9
NH <sub>4</sub> Cl . . . . . . . . . . . . . . . .	1.9 " 1.8 "	161.5 155.4
NH <sub>4</sub> Cl + Ca Cl <sub>2</sub> . . . . . . . . . . . .	1.9 " 1.9 "	50.0 153.9
NH <sub>4</sub> Cl + Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> + Na Cl . . . . . . . .	1.3 " 1.5 "	125.4 97.0
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> . . . . . . . . . . . .	5.3 " 2.6 b.	121.5 267.1
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> + NH <sub>4</sub> Cl . . . . . . . . . .	3.8 s. 3.5 "	166.4 182.6
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> + Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> . . . . . . . .	3.3 b. 1.7 "	433.7 384.6
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> + Ca Cl <sub>2</sub> . . . . . . . . . .	4.1 s. 6.2 "	226.4 196.1
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> + Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> + Na Cl . . . . . .	3.7 " 1.0 "	344.4 363.9

Die Versuche zeigen:

Die *Geomyces*-Arten geben fast den gleichen Ertrag mit und ohne löslicher Calciumverbindung; kein Unterschied bei *G. vulgaris*, eine kleine Vergrösserung des Mycelgewichtes bei Calciumzusatz für *G. auratus*. Das Phosphat zeigt eigentümlicherweise auf beide Pilze eine ungünstige Wirkung. *Stemphy-*

*lium* gibt mit und ohne Kalk fast den gleichen Ertrag; vielleicht gedeiht dieser Pilz besser ohne Kalk.

*Humicola grisea* zeigt dagegen deutlich besseres Wachstum mit steigenden Mengen von  $\text{Ca Cl}_2$ .

*Humicola fuscoatra* gibt auf  $\text{KNO}_3$  und  $\text{Am}_2\text{HPO}_4$  einen bedeutend besseren Ertrag mit Calciumsalzen als ohne. Das Phosphat wirkt in beiden Fällen am besten.

Es scheint nach den vorhergehenden Versuchen, als ob Calciumsalze auf einige der in dieser Arbeit behandelten Pilze eine nicht unbedeutende Wirkung ausüben. Dies ist ja etwas auffallend, da ganz allgemein angenommen wird, dass das Calcium keine Bedeutung für Pilze hat (Schimmelpilze jedenfalls). Es gibt jedoch einige Verfasser, die ihre Zweifel in dieser Beziehung geäussert haben, und die auch etwas gefunden haben, was darauf hindeuten könnte, dass der Satz von der völligen Bedeutungslosigkeit des Calciums keine allgemeine Gültigkeit besitzt. Es ist ganz interessant, sich an die Äusserung WEHMERs in seiner Arbeit: Zur Frage nach dem Werte der einzelnen Mineralsalze für Pilze<sup>1</sup> zu erinnern. Er sagt: „Bezüglich der Notwendigkeit von Kalkverbindungen stehen beide Untersucher (BENECKE, MOLISCH) auf dem von mir bereits vor längerer Zeit scharf betonten Standpunkte: solche sind für die Pilzentwickelung im allgemeinen ganz irrelevant, ihr besonderer Zusatz zu Kulturflüssigkeiten also zwecklos. Damit ist aber noch nicht ausgeschlossen, dass gewisse Kalksalze — und selbstverständlich kommt auch die Verbindungsform des Metalls bzw. der Basis in Frage — unter gewissen Verhältnissen Wirkungen besonderer Art ausüben. Es ist das hier nicht anders wie bei den übrigen chemischen Stoffen: die etwaige Wirkung ist nicht allein von deren Natur und den besonderen Umständen, sondern auch von der Art des Organismus abhängig. Eine Generalisierung der bisher über irgendwelche Punkte vorliegenden Versuchsergebnisse erachte ich deshalb für

<sup>1</sup> C. WEHMER: Zur Frage nach dem Werte der einzelnen Mineralsalze für Pilze. Berichte der deutschen bot. Gesellschaft. Bd. 13, 1895. S. 260.

etwas verfrüht, denn es kann nur zu neuen Irrtümern führen, wenn man Resultate, die für ganz bestimmte Fälle gewonnen sind, ohne Bedenken verallgemeinert und in der Form feststehender Glaubenssätze ausspricht“.

In Flora, Bd. 101, 1910, ist eine Arbeit von S. HORI enthalten: „Haben die höheren Pilze Kalk nötig?“ Der Verfasser erwähnt hier, dass zufolge der Untersuchungen von MOLISCH und LOEW, ein grosser Unterschied zwischen dem Kalkbedürfnis höherer und niederer Algen besteht, die ersten brauchen Kalk, die letzteren nicht. HORI macht einige Versuche, um darüber klar zu werden, ob dasselbe auch bei den Pilzen der Fall ist. Da es so gut wie unmöglich ist, eine gewöhnliche Kultur absolut kalkfrei zu erhalten, fügt er ein oxalsaures Salz hinzu, wodurch jede Spur von Kalk ausgefällt und unwirksam gemacht wird. Bei diesem Verfahren können sich allerdings vielleicht Nebenwirkungen auf Grund der Anwesenheit eines Oxalates geltend machen. Er benutzte aber trotzdem dieses Verfahren und untersuchte verschiedene Pilze in oxalathaltigen und oxalatfreien Lösungen. Ein *Agaricus* starb in der Oxalatlösung, *Hypochnus* wuchs gleich gut in beiden, ebenso *Aspergillus flavus*, *A. niger* und *Penicillium glaucum*. *Cephalothecium roseum* zeigte kein Wachstum in der Oxalatlösung, *Rhizopus* ein sehr schlechtes, *Botrytis tenella* gedieh schlechter als in oxalatfreier Lösung. *Sclerotinia Libertiana* wuchs in oxalathaltiger Lösung schlecht, *Entomophthora* entwickelte sich gar nicht.

Ein wie grosses Gewicht man diesen Ergebnissen beimessen darf, lässt sich mit Sicherheit nicht sagen, aber sie können immerhin darauf hindeuten, dass der Kalk Bedeutung hat. M<sup>lle</sup> ROBERT<sup>1</sup> folgerte aus ihrer Untersuchung über die Bedeutung von Calcium für die Entwicklung von *Aspergillus niger*, dass dieser Stoff keinen Einfluss auf die Entwicklung des Pilzes zu

<sup>1</sup> M<sup>lle</sup> ROBERT: Influence du calcium sur la développement et la composition minérale de l'*Aspergillus niger*. Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences. T. 153. 1911. S. 1175.

haben scheint, wenn er in sehr kleinen Mengen zugesetzt wird. In grösseren Mengen hinzugefügt, vergrössert sich der Ertrag, und diese Gewichtsvermehrung ist der vom Mycel aufgenommenen Calciummenge zuzuschreiben. — Inwieweit dieser Stoff für meine Pilze unentbehrlich ist, darüber kann man ja nach den angestellten Versuchen keine bestimmte Ansicht haben.

Man sieht, dass man bei der Frage von der Bedeutung der Stickstoffverbindungen nicht nur Rücksicht auf die Reaktion der Lösungen zu nehmen hat, sondern auch auf die Wirkung des Kalkes aufmerksam sein muss. Als Ergebnis der vorgenannten Versuche können wir sagen:

Die *Geomyces*-Arten und *Trichoderma* gedeihen am besten auf  $\text{KNO}_3$ ,

*Chaetomidium* und *Humicola fuscoatra* gedeihen am besten auf  $\text{Am}_2\text{HPO}_4$ ,

*Stemphylium* und *Humicola grisea* gedeihen am besten auf  $\text{Am NO}_3$  oder  $\text{Am Cl}$  beide mit Zusatz von Calciumkarbonat.

Ausserdem:

Die Pilze sind für Säure sehr empfindlich. Schon eine Azidität von  $\frac{N}{150}$  bis  $\frac{N}{50}$  von den starken Mineralsäuren genügt, um das Wachstum zu hindern oder bedeutend zu hemmen. *Trichoderma* ist der widerstandsfähigste der Pilze.

Ein paar Resultate aus der Literatur sollen hier noch angeführt werden. NIKITINSKY<sup>1</sup> fand die Grenzkonzentration für die Entwicklung von *Aspergillus niger* bei 0.5 pct.  $\left(= \frac{N}{7.2}\right)$  für  $\text{HCl}$ , bei 0.8 pct.  $\left(= \frac{N}{7.9}\right)$  für  $\text{HNO}_3$  und bei 1.2 pct.  $\left(= \frac{N}{4}\right)$  für  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

<sup>1</sup> I. NIKITINSKY I. c. S. 16.

CLARK<sup>1</sup> hat schädliche Wirkung auf die folgenden Pilze beobachtet:

	HNO <sub>3</sub>	HCl	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
<i>Aspergillus flavus</i> LINK bei	N 32	N 32	N 32
<i>Sterigmatocystis nigra</i> v. TIEGH. bei	N 32	N 16	N 16
<i>Oedocephalum albidum</i> SACC. bei	N 64	N 32	N 128
<i>Botrytis cinera</i> PERS. bei	N 128	N 64	N 32
<i>Penicillium glaucum</i> LINK bei	N 32	N 32	N 32

Die von mir gefundenen Werte liegen etwas niedriger als die zuletzt angeführten und bedeutend niedriger als die Werte von *Aspergillus niger*.

Ausser mit Ammoniumverbindungen und Nitraten habe ich auch einige Versuche mit Nitrit ausgeführt. Nitrite können in der Erde nachgewiesen werden, sind aber sehr selten, so dass sie keinen ausnützbaren Stickstoffvorrat in dem Erdboden ausmachen. Nitrit bildet sich ja doch bei der Nitrifikation als intermediäres Produkt, und verdient deshalb möglicherweise einige Bedeutung.

Bei diesem Versuche habe ich Asparagin und Pepton mit berücksichtigt, um das Gedeihen der Pilze auf diesen Stoffen herauszufinden. Asparagin wurde neben Traubenzucker benutzt, Pepton allein, also sowohl als Kohlenstoff- wie auch als Stickstoffquelle.

Nitrite wirken in saurer Lösung als Gifte, aber wenn die Lösung neutralisiert wird, können sie für viele Pilze einen ganz guten Nährstoff abgeben<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> J. CLARK: On the toxic effect of deleterious agents on the germination and development of certain filamentous fungi. Bot. Gaz. Bd. 28, 1899, S. 307.

<sup>2</sup> M. RACIBORSKI: Über die Assimilation d. Stickstoffverb. durch Pilze. Bull. intern. de l'Ac. des Sciences de Cracovie. Bd. 8, 1906. S. 733.

8. Die Lösungen waren die üblichen. Das Nitrit wurde als  $\text{NaNO}_2$  benutzt, und zwar in 0.53 pztiger Lösung. Asparagin in 0.5 pzt., Pepton in 1 pzt. Zu den Lösungen für *Humicola grisea* wurde 0.02 pzt.  $\text{CaCl}_2$ , für *Stemphylium* und *Trichoderma* 0.02 pzt.  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  hinzugefügt, ebenso für *Humicola fuscoatra*, während die Kulturen von *Chaetomidium* und den *Geomyces*-Arten keinen Zusatz erhielten. Die Nitritlösung wurde mit  $\text{NaOH}$  neutralisiert. (Siehe Tab. S. 85).

Aus dem Versuche geht hervor, dass  $\text{NaNO}_2$  als Stickstoffquelle einigermassen gut wirkt. Asparagin ist ebensogut oder besser als die vorher benutzten besten unorganischen Stickstoffverbindungen. Pepton ist dagegen, gleichzeitig als Kohlenstoff- und Stickstoffquelle benutzt, ziemlich schlecht.

Die Alkalinität wurde in einigen Kultur-Lösungen verhältnismässig gross, ohne dass dies in irgendwelcher Weise schädlich einzuwirken schien.

## 7. Das Verhalten der Pilze zu stickstoffreien organischen Nährstoffen.

9. In allen bisherigen Versuchen wurde Traubenzucker als Kohlenstoffquelle der Pilze verwendet. Und dieser Stoff hat sich auch als ein sehr geeigneter Nährstoff erwiesen. Wir wollen jetzt untersuchen, wie die Pilze einige andere Stoffe als Kohlenstoffnahrung ausnützen können. Ich habe Glycerin, Mannit, Fruchtzucker, Rohrzucker, Maltose, Inulin, Stärke, Xylan und Pektin benutzt.

Als Stickstoffnahrung sind die Verbindungen verwendet worden, die sich für jeden einzelnen Pilz auf Traubenzuckerlösung als die günstigsten erwiesen haben, mit oder ohne Kalkzusatz, je nachdem dies günstig war oder nicht, und in den Mengen, die früher angegeben sind.

Die meisten Stoffe wurden in 3 %iger Lösung gebraucht, Xylan und Pektin in 1 %. Xylan wurde aus Sägemehl von

	<i>Geomyces auranus</i>		<i>Geomyces vulgaris</i>		<i>Chaetomium diuum</i>		<i>Humicola grisea</i>		<i>Semphytum</i>		<i>Humicola fuscoatra</i>		<i>Trichoderrina</i>		Kon-								
	Alk.	Mycel.	Alk.	Mycel.	Alk.	Mycel.	Alk.	Mycel.	Alk.	Mycel.	Alk.	Mycel.	Alk.	Mycel.	Alk.	kontroll- koll. ben							
Na NO <sub>2</sub>	7.7	s.	187.9	29.7	436.2	18.4	s.	382.2	22.0	s.	441.1	7.4	s.	152.8*	5.7	s.	126.2	11.7	s.	170.7	3.5	s.	
	5.1	"	95.1*	10.3	"	69.7*	7.0	"	68.6*	9.6	"	206.3*	6.0	"	95.7*	4.0	"	28.9*	8.2	"	91.5		
Asparagin	8.8	"	479.3	11.2	"	562.2	0.3	"	92.7	7.3	"	607.9	0.5	"	732.1	0.4	"	367.0	2.2	"	311.1	0.2	"
	8.8	"	509.0*	12.5	"	528.3*	0.2	"	121.0*	7.4	"	621.4	1.9	"	738.7	1.8	"	138.6*	1.2	"	294.4		
Pepton	11.6	"	69.4*	16.8	"	91.2*	12.5	"	54.3*	8.4	"	112.9	17.0	"	122.6	13.0	"	75.9	11.4	"	55.8	10.8	"
	12.3	"	68.7*	16.2	"	77.1*	12.0	"	53.0*	15.5	"	108.7	18.4	"	106.7	13.0	"	65.8*	13.0	"	58.8*		

In den mit \* bezeichneten Kulturen waren die Erlennmeyerkolben aus gewöhnlichem Gerätglas, die übrigen waren aus Jenaglas.

Birkenholz gewonnen. Das Sägemehl wurde mit  $\text{NH}_3$  behandelt, mit Wasser ausgewaschen, dann mit  $\text{NaOH}$  behandelt; aus dieser Lösung wurde dann das Xylan mit Alkohol ausgefällt, und dann mit Salzsäure und Alkohol, zuletzt mit Alkohol allein ausgewaschen. — Das Pektin wurde aus Möhren hergestellt und als Natriumpektinat verwendet. (Siehe Tab. S. 87).

Von den benutzten Stoffen erweisen sich die Zuckerarten als am besten. Traubenzucker steht für die meisten Pilze in erster Reihe, Rohrzucker und Fruchtzucker kommen jedoch dicht hinterher. Bemerkenswert ist, dass nur *Geomycetes auratus* den Rohrzucker nicht verwerten kann, die übrigen resorbieren ihn sehr leicht in neutraler oder alkalischer Lösung. Das Verhalten der Pilze zu Maltose ist verschieden. Für die *Geomycetes*-Arten und *Chaetomidium* ist sie ein ausgezeichneter Nährstoff, sie geben damit sogar einen besseren Ertrag als mit Traubenzucker. *Stemphylium* und *Humicola fuscoatra* wachsen auch einigermassen gut damit, während sie für *Humicola grisea* und *Trichoderma* fast unbrauchbar ist.

Inulin zeigt sich als ein sehr guter Nährstoff für *Geomycetes vulgaris* und *Humicola grisea*, als ein guter für *Humicola fuscoatra*, erweist sich aber als schlecht für die übrigen Pilzarten. Stärke ist durchgehends ein sehr guter Nährstoff, *Geomycetes vulgaris* erreicht damit sein höchstes Mycelgewicht. Xylan ist einigermassen gleich gut für alle Versuchspilze. Sie wachsen darauf, geben aber keinen grossen Ertrag. Dasselbe gilt auch für Pektin, das für *Trichoderma* jedoch fast unbrauchbar ist. *Trichoderma* wächst ziemlich gut auf Glycerin und Mannit, die für die übrigen Pilze sehr schlechte Nährstoffe darstellen. *Humicola grisea* gibt einen geringen Ertrag auf Glycerin, *Geomycetes vulgaris* auf Mannit, sonst sind sie unbrauchbar. *Stemphylium* wächst darauf überhaupt nicht.

Die *Geomycetes*-Arten bilden, wenn sie gut oder ausgezeichnet gedeihen, eine dichte Decke an der Oberfläche der Nährflüssigkeit, eine staubige, goldgelbe bei *G. auratus*, eine mehr filzige bei

20-21 <sup>0</sup>	24 Tage			25 Tage			21 Tage			22 Tage			24 Tage		
	G. auratus			G. vulgaris			Chaetomidium			Humicola grisea			Humicola fuscoatra		
	Alk.	Mycel.	Alk.	Mycel.	Alk.	Alk.	Mycel.	Alk.	Mycel.	Alk.	Mycel.	Alk.	Mycel.	Alk.	Mycel.
Glycerin . . . . .	1.5 s. 1.8 "	3.2 3.2	2.4 s. 1.6 "	3.4 3.5	13.9 s. 14.6 "	16.1 7.8*	9.7 s. 3.0 "	109.5 50.7	—	—	15.6 s. 15.6 "	1.0 1.2	10.3 s. 10.3 "	284.4 266.5	
Mannit . . . . .	1.7 " 1.6 " 7.7 "	11.3 10.6 230.8	6.0 " 4.5 " 8.6 "	144.1 72.4 302.0	15.1 " 15.0 " 2.1 b.	8.5 7.6* 339.5	2.8 " 2.8 " 4.2 "	2.1 2.3 100.3	—	—	17.1 14.7 "	11.2 17.7	10.9 "	265.4 246.6	
Fruchtzucker . . . . .	6.2 "	237.4	11.5 "	335.4	10.1 s.	79.3*	3.2 "	31.2	1.1 s. 1.4 "	398.7 24.2*	2.0 b. 2.3 "	385.8 377.9	11.5 9.8 "	365.5 413.1	
Traubenzucker . . . . .	13.9 " 15.1 "	421.9 411.9	14.8 " 16.0 "	471.5 417.7	0.9 b. 11.2 s.	372.5 71.1*	1.6 " 3.4 "	499.9 466.6	0.5 " 1.4 "	445.2 25.5*	5.6 " 3.5 "	195.6 421.7	11.8 11.8 "	462.6 465.8	
Rohrzucker . . . . .	2.5 " 2.2 "	22.3 9.3	14.2 " 11.2 "	404.8 430.7	3.5 " 10.8 "	285.8 88.6*	1.7 " 1.8 "	476.3 392.7	0.4 " 1.4 "	448.1 24.1*	11.0 " 12.6 "	105.0 69.7	15.7 16.5 "	452.1 413.3	
Maltose . . . . .	13.2 " 8.8 "	439.2 445.9	17.2 " 12.4 "	482.9 472.9	0.1 " 13.2 "	404.7 47.4*	2.7 " 2.8 "	51.7 51.0	0 1.3 "	392.6 54.4*	8.4 " 9.2 "	188.0 161.2	0.9 " 1.0 "	5.8 4.7	
Inulin . . . . .	4.8 " 4.4 "	58.8 52.6	23.8 " 22.2 "	488.4 438.4	16.8 " 16.3 "	68.2 77.2*	3.6 " 2.5 "	323.4 497.0	2.5 " 3.0 "	11.8 8.5*	8.0 " 12.0 "	183.5 138.9	3.3 " 3.2 "	52.4 39.8	
Stärke . . . . .	8.6 " 9.0 "	347.1 327.1	9.4 " 13.6 "	493.8 464.8	9.1 " 11.5 "	294.3 70.9*	0.9 " 1.6 "	370.9 222.3*	0.6 " 1.8 "	346.3 68.1	8.1 " 5.3 "	185.9 244.6	5.1 " 5.2 "	131.9 132.9	
Xylan . . . . .	3.5 " 4.1 "	101.4 94.9	3.8 " —	99.9 —	7.5 " 9.6 "	90.6 93.4	1.8 " 1.6 "	127.9 149.9*	?	118.9 1.4 "	11.0 " 10.4 "	80.1 76.9	3.1 " 2.8 "	62.8 61.7	
Pektin . . . . .	4.3 " 4.1 "	77.7 61.7	8.3 " 8.2 "	45.7 46.0	3.8 " 4.2 "	76.9 88.8	10.7 " 10.5 "	66.9 5.5 "	137.3 51.0*	8.9 " 6.4 "	79.7 98.1*	7.3 " 8.6 "	17.2 16.5		

\* bezeichnet hier wie später Kolben aus gewöhnlichem Geräteglas.

*G. vulgaris*; die Farbe ist im letzteren Falle weisslich, mit einem roten, braunen oder grauen Farbenton. Der Duft von dem Mycel und der Nährflüssigkeit ist, was *G. vulgaris* betrifft, in den meisten Fällen schwach süßlich, der von *G. auratus* sehr intensiv, an Blumengeruch oder Zuckerwerk erinnernd. In den Kulturflüssigkeiten kann in der Regel  $\text{NO}_2$  in kleinen Mengen nachgewiesen werden (sie wachsen auf  $\text{KNO}_3$ ), bei *G. auratus* mehr als bei *G. vulgaris*. Nach Oxalsäure und Alkohol wurde in den Kulturflüssigkeiten vergeblich gesucht. Wie man aus den Tabellen ersehen wird, findet wahrscheinlich keine Säurebildung statt, die Flüssigkeiten werden jedenfalls immer stärker alkalisch, je nachdem das Wachstum weiter fortschreitet, und zwar ziemlich genau proportional dazu. Die Kulturflüssigkeiten sind alle mehr oder weniger gelb bis gelbbraun gefärbt.

*Chaetomidium* ist weit davon entfernt, in den Kulturen normales Aussehen aufzuweisen. Das Mycel ist durchgehends rein weiss, aber in dem wolligen oder filzigen Luftmycel bilden sich überhaupt keine oder nur sehr spärlich Perithezien. Die Farbe der Kulturflüssigkeiten ist in den meisten Fällen schwach gelblich, farblos wieder in anderen. Kein Geruch. Alkohol und Oxalsäure bilden sich nicht.

*Humicola grisea* bildet bei gutem Wachstum eine mehrere Millimeter hohe, weisse oder graue Filzdecke. Die Kulturflüssigkeiten sind farblos oder hell braungelb. Kein ausgeprägter Geruch, Alkohol und Oxalsäure entwickeln sich nicht.

*Humicola fuscoatra* bildet grosse, kompakte, feste Kolonien in der Flüssigkeit, anfangs von weisser, später von schwarzbrauner Farbe. Sie sammeln sich wie eine dunkelbraune Decke mit glatter Oberfläche an der Oberfläche der Flüssigkeit. Zuweilen bildet sich spärliches, weisses Luftmycel darauf. Die Kulturflüssigkeiten sind in der Regel farblos. Kein Geruch. Oxalsäure und Alkohol finden sich nicht.

*Stemphylium* entwickelt bei schlechtem Wachstum eine dünne, schwarze oder graue Staubdecke auf den Flüssigkeiten,

bei gutem Gedeihen eine ein paar Millimeter hohe Filzdecke von grauschwarzer—schwarzer Farbe, oft mit gelbgrünem oder braunem Mycel dazwischen. Die Kulturflüssigkeiten sind in den meisten Fällen sehr hellgelb oder gelbbraun. Kein Geruch, Alkohol und Oxalsäure finden sich nicht.

*Trichoderma* bildet schnell ein gespinstartiges Mycel durch die Flüssigkeit, bald sammelt es sich in einer dicken, milchweissen oder schwach gelben Decke an der Oberfläche. Zuletzt können sich auf dieser ein wolliges Mycel und Konidien entwickeln. Chlamydosporen sind immer vorhanden. Die Kulturflüssigkeiten sind farblos. Immer bemerkt man einen intensiven Geruch von den Kulturen, der etwas verschieden je nach der Beschaffenheit der Nährflüssigkeit ist. Sie duften oft angenehm, ähnlich wie Äpfel, oder mehr oder weniger stark aromatisch, oft auch an Wermut erinnernd. Ein eigenartiges Verhalten, das die *Trichoderma* zeigt, ist, dass der Pilz in den Nährösungen mit Zuckerarten Alkohol bildet. Der Alkohol wurde qualitativ mit Hilfe der KLÖCKERSchen<sup>1</sup> Methode, ausserdem in einigen Fällen durch die Jodoformreaktion nachgewiesen. Das KLÖCKERSche Verfahren ist sehr einfach: Ein längeres, dünnes Glasrohr, das an den beiden Enden offen ist, wird mittels eines Kautschukpropfens mit einem Reagensglas in Verbindung gesetzt. Man giesst etwas von der zu untersuchenden Flüssigkeit in das Reagensglas und erwärmt sie bis auf den Kochpunkt. Ist Alkohol zugegen, so sind die ersten Tropfen, die sich in dem Rohre kondensieren, ölartig, sonst nicht. In einem Falle wurde die Alkoholmenge in' den Ammoniumphosphat- und in den Nitratlösungen bestimmt; im ersten Falle wurde 0.6 Vol.pzt., im zweiten 0.33 Vol.pzt. Alkohol gefunden. Diese Fähigkeit zur Alkoholbildung bei Pilzen<sup>2</sup> ist ja ausser bei den Saccharomyceten

<sup>1</sup> ALB. KLÖCKER: Über den Nachweis kleiner Alkoholmengen. Centralbl. f. Bakt. II, Bd. 31. 1912. S. 108.

<sup>2</sup> Siehe C. WEHMER in LAFAR: Handb. d. techn. Mykologie. Bd. IV, §§ 54 u. 109.

bei den meisten daraufhin untersuchten *Mucor*-Arten gefunden worden und auch bei einigen Pilzen aus der Gruppe der *Fungi imperfecti*. Mehrere Aspergillaceen besitzen diese Fähigkeit, in besonders ausgesprochenem Grade *Aspergillus Oryzae*. — Die meisten dieser Pilze bilden jedoch nur kleine Alkoholmengen, und die von mir bei *Trichoderma* gefundenen Mengen stehen insofern mit den für die meisten anderen Pilze gefundenen Werten im Einklang. Oxalsäure fand sich nicht.

MAC MEDISCH hat im Jahrb. für wissenschaftl. Bot. Bd. 48, 1910, eine Abhandlung über *Hypocrea rufa* veröffentlicht. („Beiträge zur Physiologie der *Hypocrea rufa*“). *Hypocrea rufa* ist ein Ascomycet und *Trichoderma lignorum* (= *T. viride*) gehört zu diesem Pilze als konidiefruktifizierende Form. Der Verfasser isolierte den Pilz aus Gartenerde, und er wurde von SACCARDO als *T. viride* bestimmt. Der Verfasser beschreibt sein Verhalten in physiologischer Hinsicht. MILBURN<sup>1</sup> hatte früher bei *H. rufa* gefunden, dass der Pilz auf saurem Nährboden grüne Konidien, auf alkalischem gelbe Konidien bildet. MEDISCH fand dasselbe. Aber er fand auch, dass der Pilz in anderer Beziehung ein Verhalten zeigte, das mit den Beobachtungen MILBURNS nicht übereinstimmte; er nahm deshalb an, dass die beiden Pilze physiologisch nicht identische Formen seien. Für die Form, die er isoliert hatte, war charakteristisch, dass sie unter Einfluss verschiedener Salze, wobei die Mg-Salze am kräftigsten wirkten, einen intensiven gelben Farbstoff bildet. — Wenn er in seinen Kulturen verschiedene Stickstoffverbindungen anwendet, findet er das beste Wachstum, wenn die Nährflüssigkeit bei der Entwicklung nicht stark sauer wird. Der Pilz entwickelt sich nicht mit Rohrzucker und  $\text{KNO}_3$ . Saure Reaktion ist nötig, damit der Pilz imstande ist, die Rohrzuckerlösung zu verwerten. Der Rohrzucker wird durch die Säure invertiert und erst dann für den Pilz als Nährstoff geeignet.

<sup>1</sup> TH. MILBURN: Über Änderungen der Farben bei Pilzen und Bakterien. Centralbl. f. Bakt. II. Bd. 13, 1914, S. 129, 257.

MILBURN findet in einigen Kulturen einen apfelähnlichen Geruch. Oxalsäure wurde von ihm immer in den Kulturflüssigkeiten gefunden. Es bestehen also zwar an einigen Punkten Übereinstimmungen, aber es ist doch ein grosser Unterschied zwischen diesen beiden *Trichoderma*-Formen und der Form, mit der ich gearbeitet habe.

In den Lösungen von Rohrzucker, Inulin und Stärke liess sich in den meisten Fällen bei der Abbrechung des Versuches reduzierender Zucker nachweisen. In den Rohrzuckerlösungen war die Reaktion ziemlich stark, in den Stärkelösungen durchgehends sehr schwach, bisweilen fehlte sie ganz. Die Pilze besitzen also die Fähigkeit, in alkalischer Lösung Rohrzucker zu invertieren und auch Inulin und Stärke in einfachere Verbindungen zu spalten.

Wenn ein Versuch mit Nitratlösung abgeschlossen war, wurde immer nach Nitrit gesucht. Als Reagens benutzte ich GRIES'. ( $\alpha$ -Naphthylamin und Sulfanilsäure). Überall liess sich Nitrit nachweisen, in der Regel aber nur in sehr kleinen Mengen (die Kontrollkolben wurden selbstverständlich gleichzeitig untersucht und zeigten keine oder nur sehr schwache Reaktion). Nur in den Kulturflüssigkeiten von *Geomyces auratus* war starke Reaktion zu sehen. Dieses Vorkommen von Nitrit in Kulturflüssigkeiten stimmt mit Ergebnissen anderer Forscher überein. LAURENT<sup>1</sup> fand, dass einige von den Pilzen, die er untersuchte, Nitrit bildeten, andere dagegen nicht. Dies erklärt G. E. RITTER<sup>2</sup>, der dieses Verhältnis von neuem untersucht hat, in der Weise, dass die Reaktion in den Fällen, wo Nitrit nicht gefunden wurde, sauer war; nur in alkalischer Lösung kann man Ansammlung von Nitrit erwarten. Und er fand es auch immer in Kulturflüssigkeiten nach Kultur der Pilze, bei denen LAURENT kein

<sup>1</sup> E. LAURENT: Recherches sur la valeur comparée des nitrates et des sels ammoniaquaux etc. Annales de l'Institut Pasteur Bd. 3, 1889, S. 362.

<sup>2</sup> G. E. RITTER: Ammoniak u. Nitrate als Stickstoffquelle f. Schimmel-pilze. Berichte d. deutschen bot. Gesellschaft. Bd. 29. 1911. S. 570.

Nitrit gefunden hatte, wenn er nur dafür sorgte, dass die Reaktion alkalisch blieb. Bei meinen Versuchen mit Nitrat wurde durch das Wachstum der Pilze die Reaktion, die anfangs neutral war, später immer schwächer oder stärker alkalisch.

### 8. Ökonomische Ausnutzung der Kohlenstoffnahrung.

Im Zusammenhang mit dem Nährwerte der verschiedenen Zuckerarten, wie er durch das Mycelgewicht zum Ausdruck kommt, werden wir ein anderes Verhältnis etwas näher betrachten, nämlich die ökonomische Ausnutzung der Kohlenstoffnahrung durch die Pilze.

Unter dem ökonomischen Koeffizienten versteht man die Anzahl Gramm Pilzmycel, die sich aus 100 g. des Nährstoffes entwickeln (PFEFFER, Pflanzenphys. I, S. 374). Über diesen Gegenstand liegen nur wenige Untersuchungen vor. Die ausführlichste Arbeit darüber ist die von H. KUNSTMANN<sup>1</sup>. Die organischen Stoffe, die der Pilz aufnimmt, benutzt er, teils um daraus Pilzsubstanz aufzubauen, teils um sich die zu der Lebenstätigkeit nötige Energie durch Verbrennung zu verschaffen. Verbraucht der Pilz wenig von einem Stoffe, z. B. Zucker, bei der Atmung, so wird der grösste Teil zur Bildung von Pilzmycel verbraucht, und der ökonomische Koeffizient wird gross. Wird umgekehrt viel Zucker bei der Atmung verbraucht, und wenig zur Bildung von Mycel, so wird der ökonomische Koeffizient klein. Dieser Koeffizient ist also in hohem Grade von der Grösse der Atmung abhängig, und diese steigt sowohl während der Entwicklung des Pilzes, wie auch wenn die Temperatur steigt. Aber wenn die Temperatur auf konstanter Höhe erhalten wird, und man soweit möglich das Mycel abwiegt, wenn der Pilz seine höchste Entwicklung unter den gegebenen Verhältnissen erreicht hat, so erhält man ganz erläuternde Aufschlüsse über eine wichtige

<sup>1</sup> KUNSTMANN: Über das Verhältnis zwischen Pilzernte und verbr. Nahrung. Diss. Leipzig 1895.

Seite der Lebenstätigkeit des Pilzes. KUNSTMANN fand, dass der ökonomische Koeffizient während der Entwicklung sinkt (er sagt zwar „steigt“, benutzt aber das umgekehrte Verhältnis: Zucker : Mycel). Sobald der Pilz seine höchste Entwicklung erreicht hat, soweit das Mycelgewicht in Betracht kommt, steigt der Koeffizient nicht mehr, sondern fängt später an, zu sinken.

Unten werden einige Werte von dem ökonomischen Koeffizienten angegeben, die bei einigen der früher erwähnten Versuche gefunden worden sind. Die in den Nährösungen zurückgebliebene Zuckermenge wurde mittels der Fehlingschen Lösung bestimmt. Die Fällungsfähigkeit der benutzten Lösungen wurde immer nachgeprüft.

Aus der Tabelle I sieht man, dass *Chaetomidium*, das langsam wächst und wenig Mycel bildet, den Zucker gut ausnutzt. Der ökonomische Koeffizient ist hoch bei Traubenzucker und Rohrzucker. *Humicola grisea* wächst schnell, verbraucht bald den Zucker, aber der ökonomische Koeffizient ist nicht sehr hoch. *Stemphylium* hat einen grossen ökonomischen Koeffizienten auf Traubenzucker und Rohrzucker in den Jenakolben und einen sehr hohen in den Kolben aus gewöhnlichem Glas, wo das Wachstum sehr schlecht gewesen ist. Für *Humicola fuscoatra* ist der ökonomische Koeffizient mittelgross, ungefähr 30, wenn die Entwicklung gut gewesen ist, sehr hoch, wenn sich nur wenig Mycel gebildet hat. Bei *Trichoderma* steigt der Koeffizient von Fruchtzucker bis Traubenzucker, und ist noch etwas höher bei Rohrzucker als bei Traubenzucker.

Durchgehends ist der ökonomische Koeffizient am grössten, wo wenig Zucker verbraucht worden ist. Und man bemerkt auch, dass der Fruchtzucker weniger gut ausgenutzt wird als Traubenzucker und Rohrzucker.

Die Tabelle II zeigt bei *Trichoderma* und *Stemphylium* eine deutliche Steigerung des ökonomischen Koeffizienten durch Zusatz von Kalk. Was *Trichoderma* betrifft, so ist der ökonomische Koeffizient bei den Am-Phosphatlösungen bei Zusatz von

## I.

20—21 <sup>0</sup>	Chaetomidium	<i>Humicola grisea</i>		<i>Stenphyllum</i>		<i>Humicola fuscoatra</i>		<i>Trichoderma</i>		
		25 Tage		21 Tage		22 Tage		24 Tage		
		Verbr. Z.	Ök. Koeff.	Verbr. Z.	Ök. Koeff.	Verbr. Z.	Ök. Koeff.	Verbr. Z.	Ök. Koeff.	
Fruchtzucker . . .	1.336 g. 0.792 *	25.4 10.0	0.254 g.	39.5	1.494 g. 0.814 *	26.7 29.5	1.323 g. 1.335 *	29.0 28.2	1.451 g. 1.432 *	25.9 28.2
Traubenzucker . . .	1.114 g. 0.810 *	33.4 87.8	1.500 1.410 *	33.3 33.1	1.161 0.343 *	38.3 74.3	0.417 1.295 *	46.9 32.0	1.490 1.490 *	31.5 31.3
Rohrzucker . . .	0.551 g. 0.208 *	51.9 42.6	1.460 1.200 *	32.6 32.7	1.162 0.353 *	38.6 62.9	0.383 0.094 *	27.4 74.1	1.172 1.180 *	38.3 35.1
Maltose . . . . .					1.172 0.500 *	33.5 10.9	0.434 0.532 *	43.3 29.0		

## II.

<i>Trichoderma</i>				<i>Stemphylium</i>				<i>Chaetomidium</i>			
16 Tage bei 15—21°		21 Tage bei 21°		21 Tage bei 21°		28 Tage bei 21°		21 Tage bei 15—20°		Mit 0.002% Ca Cl <sub>2</sub>	
Verbr. Z.	Ök. Koeff.	Verbr. Z.	Ök. Koeff.	Verbr. Z.	Ök. Koeff.	Verbr. Z.	Ök. Koeff.	Verbr. Z.	Ök. Koeff.	Verbr. Z.	Ök. Koeff.
Am <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> . . .	1.100 g. 1.345 "	17.7 14.7	0.700 g.	15.2	0.860 g.	31.3	0.480 g. 0.360 "	32.9 28.8			
Am <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> . . .	1.237 g. 1.259 "	18.7 17.6	Mit 0.01% Ca Phosphat	Mit 0.002% Ca Cl <sub>2</sub>	31.9	0.450 g.	41.8	0.360 g. 0.300 "	25.6 27.4		
KNO <sub>3</sub> . . . .	0.732 g. 0.658 "	18.0 21.1	1.500 g. 1.500 "	31.6 27.6	0.760 g.	28.2					
KNO <sub>3</sub> . . . .	0.990 g. 0.849 "	30.3 31.7	Mit 0.01% Ca Phosphat	Mit 0.002% Ca Cl <sub>2</sub>	31.3 33.3	1.500 g. 1.030 "	37.7 41.6				
Am Cl <sup>+</sup> + 0.3% Ca Cl <sub>2</sub>						1.500 g. 1.500 "	38.2 38.6				

## III.

23 Tage bei 15—21°				21 Tage bei 15—21°			
<i>G. anratius</i>		<i>G. vulgaris</i>		<i>Humicola grisea</i>		<i>Stemphylium</i>	
Verbr. Z.	Ök. Koeff.	Verbr. Z.	Ök. Koeff.	Verbr. Z.	Ök. Koeff.	Verbr. Z.	Ök. Koeff.
Ohne Kalk	1.068 g. 1.082 "	30.6 30.4	0.948 g. 1.092 "	30.6 29.5	Ohne Kalk 1.250 "	1.490 g. 31.4	1.231 g. 1.450 "
0.02 % Ca Cl <sub>2</sub>	1.284 " 1.254 "	30.8 29.5	1.002 " 0.384 "	27.1 41.3 24.1	0.002 % Ca Cl <sub>2</sub> 0.02 % Ca Cl <sub>2</sub> 0.2 % Ca Cl <sub>2</sub>	1.2229 1.484 " 1.462 " 1.462 "	36.5 37.9 36.7 39.8
0.02 % Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	0.329 "	29.7	0.330 " 0.384 "			37.7 36.7	0.852 " 0.624 "

## IV.

<i>G. auratus</i>				<i>G. vulgaris</i>			
<i>Chaetomium</i>				<i>Humicola grisea</i>			
Na NO <sub>2</sub>	0.902 g.	20.8	1.500 g.	29.1	1.144 g.	33.4	1.500 g.

$\text{Ca Cl}_2$  grösser als bei Zusatz von  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ , das nur eine sehr kleine Steigerung bewirkt, bei Nitrat sehen wir das umgekehrte Verhältnis. Bei *Stemphylium* bewirkt ein Zusatz von  $\text{Ca Cl}_2$  eine bedeutende Vergrösserung des ökonomischen Koeffizienten sowohl in den Nitrat- wie in den Phosphatkolben. Bei *Chaetomidium* erinnern wir uns, dass Calcium wie Gift wirkte. Aus der Tabelle sehen wir, dass der ökonomische Koeffizient sinkt, wenn Kalk zugesetzt wird, und zwar um so stärker, je grössere Mengen Kalk verwendet werden.

Was die *Geomyces*-Arten betrifft, so spielt hier der Kalkzusatz keine Rolle in Bezug auf die ökonomische Ausnutzung des Zuckers. Aber sowohl bei *Stemphylium* wie bei *Humicola grisea* steigt der ökonomische Koeffizient durch Zusatz von steigenden Mengen  $\text{Ca Cl}_2$ .

Wenn  $\text{Na NO}_2$  als Stickstoffnahrung benutzt wird, ist der ökonomische Koeffizient kleiner, als wenn  $\text{Am}_2\text{HPO}_4$  und  $\text{KNO}_3$  verwendet wird, ausser bei *Chaetomidium*, das hier gut gedeiht.

## 9. Die Bedeutung der verwendeten Kolben.

Bevor ich die Besprechung der bisher erwähnten Versuche abschliesse, muss ich noch einige Worte über eine Sache sagen, die bisher unerwähnt geblieben ist. Das ist der deutliche Unterschied in dem Gedeihen mehrerer Pilze bei Kulturen in Kolben aus Jenaglas und Kulturen in Kolben aus gewöhnlichem Geräteglas. Im Versuche 9 sind, wie früher erwähnt, die Kulturen in gewöhnlichen Geräteglaskolben mit \* bezeichnet. Es handelt sich wesentlich um *Chaetomidium* und *Stemphylium*.

Aus den Mycelgewichten geht hervor, dass das Gedeihen auf den Zuckerarten in den erwähnten Kolben bedeutend schlechter ist als in den Jenakolben. Was *Stemphylium* betrifft, ist das Mycelgewicht in den Zuckerkulturen bis 15—20 Mal grösser in den Jenakolben als in den anderen. Bei Anwendung von Stärke sieht man auch einen grossen Unterschied, bei Pektin ist der Unterschied bedeutend geringer, bei Inulin besteht fast kein Unter-

schied; bei Xylan ist der Ertrag sogar schlechter in den Jenakolben als in den aus Geräteglas. Bei *Humicola fuscoatra* habe ich einige weitere Werte des Mycelgewichtes von einer Kultur in Kolben aus gewöhnlichem Glas erhalten, die ich nachstehend neben den Werten aus Versuch 9 anführe.

	Jenaglas	Gewöhnliches Geräteglas
	24 Tage bei 20°	25 Tage bei 15—20°
M y c e l g e w i c h t		
Fruchtzucker . . .	385.8 mg. 377.9 "	74.0 mg. 72.7 "
Traubenzucker . . .	195.6 " 421.7 "	91.8 " 69.1 "
Rohrzucker . . . .	105.0 " 69.7 "	66.8 " 68.7 "
Maltose . . . . .	188.0 " 161.2 "	36.4 " 56.4 "
Inulin . . . . .	183.5 " 138.9 "	157.6 " 219.7 "
Stärke . . . . .	185.9 " 244.6 "	331.9 " 332.3 "

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass der Ertrag in der letzten Reihe bei den Zuckerarten bedeutend kleiner ist, dagegen grösser bei Inulin und Stärke. Der Unterschied mag wohl der Wirkung kleiner Stoffmengen, die von der Glaswand losgelöst worden sind, zugeschrieben werden.

Gewöhnliches Glas enthält ja ausser  $\text{SiO}_2$  grosse Mengen von Natrium- und Calcium-Oxyd, Jenaglas ausser  $\text{SiO}_2$  auch  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{ZnO}$  und  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Eine alkalische Lösung wirkt auf das Glas stärker auflösend als eine neutrale oder sauere, und bei höherer Temperatur stärker als bei niedriger. Wenn man Kulturflüssigkeiten sterilisiert, kann sogar stark widerstandsfähiges Glas angegriffen werden. BENECKE<sup>1</sup> gibt in seiner Arbeit

<sup>1</sup> W. BENECKE: Die Bedeutung des Kaliums u. Magnesiums für Entw. u. Wachst. des Asp. niger. Bot. Ztg., Bd. 154, 1896. S. 97.

über die Bedeutung von K und Mg für *Aspergillus niger* einige Zahlenwerte an für die Stofflöslichkeit aus der Wand von Glas-kolben aus verschiedenen Glassorten nach MYLIUS und FÖRSTER<sup>1</sup>, woraus hervorgeht, dass Jenaglas bedeutend weniger als andere Glassorten angegriffen wird.

Bei dem eben angeführten Versuche scheint es, als ob aus der Kolbenwand Stoffe heraustreten, die auf den Pilz schädlich einwirken, deren Wirkung aber durch Inulin und Stärke ganz oder teilweise wieder aufgehoben wird. Bei Versuch 8 sieht man, dass mit  $\text{NaNO}_2$  der Ertrag in dem gewöhnliches Geräte-glas enthaltenden Kolben überall ganz bedeutend niedriger ist als in den Jenaglaskolben. Bei Asparagin und Pepton dagegen ist eine solche Herabsetzung des Ertrags nicht bemerkbar (der Fall mit *Humicola fuscoatra* auf Asparagin ausgenommen).

Weitere Versuche über diese Frage habe ich nicht vorgenommen, und das Ergebnis in jedem einzelnen Falle beschränkt sich auf einen Kolben für jeden Pilz, das Ergebnis deutet aber überall in derselben Richtung, so dass ich einige Berechtigung habe, die Sache folgendermassen aufzufassen: In den Kolben aus gewöhnlichem Geräteglas werden von der Wand ein oder mehrere Stoffe aufgelöst, die schädliche Wirkung auf das Ge-deihen der untersuchten Pilze ausüben. Diese schädliche Wirkung findet nur in den Lösungen von den verschiedenen Zuckerarten statt, während in den Lösungen von Stärke, Inulin, Pektin und Xylan, also kolloidalen Lösungen, wo die schädlichen Stoffe durch Adsorption mehr oder weniger unschädlich gemacht worden sein dürften, eine solche Wirkung nur in abgeschwächtem Grade oder gar nicht zur Geltung kommen kann. Welche Stoffe hier in Frage kommen, ist aus den Versuchen nicht möglich zu folgern.— Aus der Tabelle I S. 94 sieht man, dass der Gebrauch von Kolben aus gewöhnlichem Geräteglas auch eine Wirkung auf die Grösse des ökonomischen Koeffizienten ausübt. Aber

<sup>1</sup> MYLIUS u. FÖRSTER: Zeitschrift f. Instrumentenkunde, 1891.

in einigen Fällen sind die Werte bedeutend grösser, in anderen bedeutend kleiner als bei den Kulturen in Jenaglaskolben, ohne dass es leicht ersichtlich ist, was den Unterschied hervorgerufen hat. Man sieht nur, dass eine Störung des normalen Verhältnisses eingetreten ist.

#### 10. Zellulose als Nährstoff.

Die Pilze, die zur Untersuchung ausgewählt wurden, waren wie erwähnt solche, die mittels Filtrierpapier in Petrischalen aus den Erdproben isoliert worden waren, und die daselbst gutes Gedeihen zeigten. Sie sind also imstande, das Filtrierpapier als Kohlenstoffnahrung auszunützen. Wenn man die Papierfasern einer genaueren Beobachtung unterwirft an den Stellen, wo ein Pilz einige Zeit gewachsen hat, sieht man an ihnen längs- und quergehende, feine Furchen da, wo die Hyphen an den Fasern eng angeschlossen gelegen haben. Und viele Fasern haben auch angefangen, sich in feine Fibrillen zu zersplittern. Das Papier unter einer Pilzkolonie ist sehr spröde, der Zusammenhang zwischen den Fasern ist fast völlig verschwunden.

Ich habe Versuche darüber angestellt, wie lange Zeit die Pilze brauchen, um eine abgewogene Menge Filtrierpapier zu verzehren. Ich habe Filtrierpapier in Erlenmeyerkolben, die die gewöhnlichen, unorganischen Stoffe in der Flüssigkeit enthalten, benutzt, ausserdem abgewogene Papierscheiben in Petrischalen auf ausgeglühtem und ausgewaschenem Sand mit der unorganischen Nährlösung befeuchtet, und auch Papierscheiben mit Erde bedeckt, sterilisiert oder nicht sterilisiert, in Petrischalen verwendet. Diese Versuche erfordern lange Zeit. Die Kolbenversuche wurden nach  $7\frac{1}{2}$  Monaten untersucht. Sie wurden so angestellt, dass in jeden Kolben 0.5 g. Filtrierpapier kam, das in sehr kleine Stückchen zerschnitten war. Jeder Pilz erhielt 50 cm.<sup>3</sup> Lösung von den gewöhnlichen unorganischen Stoffen mit der Stickstoffquelle, die sich als die günstigste für jeden einzelnen Pilz erwiesen hatte. Die Kolben wurden geimpft

und bei einer Temperatur von  $15-20^{\circ}$  hingestellt. Nach  $7\frac{1}{2}$  Monaten war in keinem Kolben das Papier völlig zugrunde gegangen. *Humicola fuscoatra* hatte ziemlich viel nach  $7\frac{1}{2}$  Monaten, das meiste nach  $9\frac{1}{2}$  Monaten verzehrt, aber selbst dann noch konnte ich viele Stückchen entdecken, die fast gar nicht angegriffen waren. Bei den übrigen waren ziemlich viele der Papierstückchen noch übrig; kleine Wirkung zeigte *Chaetomedium barbatum*, und *Trichoderma* hatte nur spärliches Mycel mit verstreuten Konidienkissen gebildet und das Papier scheinbar völlig intakt gelassen.

Die Kulturflüssigkeiten wurden auf ihr Reduktionsvermögen der Fehlingschen Lösung gegenüber untersucht. Nur bei den Kulturen mit den *Geomyces*-Arten und mit *Trichoderma*, welche Pilze das Papier nur in geringem Grade angegriffen hatten, zeigte sich eine sehr schwache Reduktion. Hier wird also der Zucker, der bei der Zersetzung der Zellulose durch die Pilze sich, wie man annehmen kann, bilden wird, nicht sofort verbraucht. Dies muss dagegen bei den übrigen der Fall sein; denn in deren Kulturflüssigkeiten zeigt sich keine Spur von Reduktion. W. DASZEWSKA<sup>1</sup> fand bei ihren Untersuchungen über die Einwirkung der von ihr isolierten Erdbodenpilze auf Zellulose, dass bei starker und völliger Zersetzung Reduktion durch die Fehlingsche Lösung stattfand. WENT<sup>2</sup> dagegen konnte bei seinen Kulturen von *Monilia sitophila* auf Zellulose keine Spur von Zucker nachweisen.

DASZEWSKA konnte auch Alkohol in den Kulturen nachweisen. Diesen Stoff habe ich nicht gefunden.

Die Petrischalen mit Sand oder Erde wurden ebenfalls nach  $7\frac{1}{2}$  Monaten untersucht. In jeder Schale befand sich 0.5 g. Filterpapier; die Impfung wurde an 4 verschiedenen Stellen vorgenommen. Sie hatten auch in einer Temperatur von  $15-20^{\circ}$  gestanden und waren mässig feucht gehalten worden, der

<sup>1</sup> W. DASZEWSKA l. c.

<sup>2</sup> F. C. WENT: *Monilia sitophila* (MONT) SACC. Centralbl. f. Bakt. II. Bd. 7. 1901. S. 544.

Sand mit steriler unorganischer Nährlösung, die Erde mit sterilem Wasser. In den Schalen mit Sand lag die Filtrerpapierschicht auf dem Sande, in den Erdeschalen waren die Papierscheiben von der Erde bedeckt. Die sterilisierten Schalen waren ungefähr eine Viertelstunde lang in einer Temperatur von 100°, und zwar zweimal mit einem Zwischenraum von 48 Stunden, gehalten worden. Ob sie dann später von fremden Organismen völlig frei geblieben sind, muss ich dahingestellt sein lassen, ich habe sie aber mit der grössten Sorgfalt behandelt, um eine etwaige Verunreinigung möglichst zu vermeiden. Diese Versuche habe ich auch nur deshalb angestellt, um einige Anhaltspunkte in der Frage nach der Zerlegung der Zellulose durch diese Pilze zu erhalten, kann sie also nicht als exakt oder erschöpfend betrachten. Unter diesem Vorbehalt werde ich die Wirkung der Pilze auf das Papier beschreiben.

*Geomycetes auratus* hat sich auf dem Papier über dem Sande nur in grossen, niedrigen, staubigen Kolonien ausgebreitet. Das Papier ist sehr wenig angegriffen. Anders verhält es sich mit den Filtrerpapierscheiben in der sterilisierten Erde. Bei vorsichtiger Beseitigung der Erde beobachtet man eine ebene Schicht von dem übriggebliebenen Papier, das durch die Konidien des Pilzes ein völlig mehliges Aussehen bekommen hat und gelb gefärbt ist. Es ist sehr weich geworden, so gut wie ohne Zusammenhangsvermögen, und unter dem Mikroskop sieht man, dass die Fasern sehr stark angegriffen sind. Sie befinden sich in allen Stadien der Zersetzung, sind sehr unregelmässig mit Furchen und Einschnitten versehen, zerklüftet und zerschnitten und aufgefaserter oder fast völlig zerteilt oder verzehrt. Dazwischen sieht man die feinen Hyphen und Konidien.

In der nicht sterilisierten Erde ist es schwierig herauszufinden, wo das Papier gelegen hat; nur eine Schichtung in der Erde zeigt, wo es sich befunden hat. Das Zusammenhangsvermögen ist völlig verschwunden, und nur mit grosser Mühe entdeckt man im Mikroskop die völlig zerteilten Reste der Fasern.

*Geomycetes vulgaris* hat sich über das ganze Papier ausgebreitet und bildet eine braungraue, staubige Decke. Die Zersetzung der Fasern hat angefangen. Die Erdeschalen zeigen ungefähr dasselbe Verhalten wie bei *G. auratus*, nur ist der Vorgang hier bei *G. vulgaris* einen Schritt weiter gegangen.

*Humicola fuscoatra* bildet in den Sandschalen eine tief-schwarze Decke, in der nur sehr spärliche Reste der Fasern zu entdecken sind; sonst ist alles, was sichtbar ist, Chlamydosporen, ein sehr feines Mycel und Konidien, die sich ebenfalls reichlich gebildet haben und sich als ein feiner, weisser Überzug über der schwarzen Decke hier und da abheben. In der sterilisierten Erde ist fast keine Spur von Fasern zu entdecken. In der nicht sterilisierten Erde ist von dem Papier nur noch eine dünne Schicht aus völlig zerteilten und halb verzehrten Fasern übrig, aber diese Schicht ist rostgelb gefärbt; diese Schale hat sehr feucht gestanden.

*Humicola grisea* bildet über dem Sande eine grosse graue oder wegen der gebildeten Konidien weissliche Decke, die aus Chlamydosporen, Hyphen und Konidien besteht; Filtrierpapierfasern finden sich nur vereinzelt. In der sterilisierten Erde sieht man hier und da halbverzehrte Stückchen des Papiers immer mit Sporen und Hyphen von *H. grisea* besetzt. In der nicht sterilisierten Erde ist das einzige, was an das Papier erinnert, eine ebene Schichtung in der Erde.

In den Sandschalen, die mit *Stemphylium macrosporoideum* geimpft sind, ist an der Oberfläche des Sandes eine tief braun-schwarze Decke zu sehen, die wesentlich vom Pilze gebildet wird, nur vereinzelt finden sich Reste von Papierfasern. In den Erdeschalen ist der Sachverhalt auch mit dem von *H. grisea* völlig übereinstimmend.

*Chaetomidium*. In den Sandschalen sieht man über der ganzen Oberfläche eine sehr dünne durchsichtige Membran ausserordentlich dicht mit braunen Perithezien besetzt. Diese Membrane besteht aus Pilzhyphen und Resten der Zellulosefasern,

die sonst verschwunden sind. In der sterilisierten Erde sind hier und da halbverzehrte Papierstückchen ohne Zusammenhangsvermögen übrig, sonst ist nichts mehr vom Papier zu sehen. In der nicht sterilisierten Erde sieht man eine Schichtung, wo das Papier gelegen hat, und in dieser Fläche erkennt man eine bräunliche Farbe, die von den fein zerteilten Fibrillenresten herstammt.

In den Sandschalen, mit *Trichoderma* geimpft, ist die Zersetzung sehr gering. Das Papier liegt ungefähr wie bei Anfang des Versuches, nur verstreut sieht man die dunkelgrünen kleinen Konidienpolster. In der sterilisierten Erde liegt die Filtrerpaperscheibe fast wie vorher, eine geringe Einwirkung durch den Pilz ist jedoch bemerkbar. Die Erde mag hier vielleicht zu trocken gestanden haben. In der nicht sterilisierten Erde ist das Papier so gut wie völlig verschwunden.

Wollen wir das vorhergehende zusammenfassen, so ergibt sich: Die Filtrerpaperscheiben, von denen jede 0.5 g. wog, und die in Petrischalen auf einer Sandschicht mit Nährlösung aus unorganischen Salzen angefeuchtet lagen, sind von den Pilzen im Laufe von 7—8 Monaten sehr verschiedentlich stark angegriffen worden. Die Wirkung von *Trichoderma* und *Geomyces auratus* ist sehr gering, nicht viel grösser ist die von *G. vulgaris*. Dagegen ist das Papier durch *Chaetomidium*, *Stemphylium* und die beiden *Humicola*-Arten so gut wie ganz verschwunden. In den sterilisierten Erdeschalen, wo das Papier von Erde bedeckt gewesen ist, ist die Einwirkung der *Geomyces*-Arten viel grösser als im vorhergehenden Falle; sie haben das meiste von dem Papier verzehrt. *Trichoderma* zeigt auch hier sehr geringe Einwirkung, da aber die Erde lange Zeit sehr trocken gewesen ist, mag dieses Verhalten vielleicht das Ergebnis stark beeinflusst haben. Die vier anderen haben im Laufe der erwähnten Zeit von dem Filtrerpapier in den sterilisierten Schalen nur sehr wenig übrig gelassen. In den Schalen, die nicht sterilisiert worden sind, ist das Papier überall so gut wie völlig verschwunden. — Die Zellulose

scheint also nach diesen Versuchen durch die Einwirkung der Pilze ohne Rückstand zerstört zu werden; Bildung von braun gefärbten Substanzen oder anderen Umwandlungsprodukten lässt sich nicht feststellen. Dies stimmt auch mit den Angaben VAN ITERSONS<sup>1</sup> überein, dass einige der von ihm untersuchten Pilze die Zellulose nach 6 Monaten zum völligen Verschwinden brachten. DASZEWSKA<sup>2</sup> studierte die Wirkung ihrer Versuchspilze auf Filtrierpapier und Zellulosepulver, die sie nach Lösung von Zellulose in Schweizers Reagens mit nachfolgender Fällung und Auswaschung dargestellt hatte. Der Angriff der Pilze kann schwach, kräftig oder völlig zersetzend sein. Die Zellulosefasern werden durch Querfurchen zerschnitten oder in Fibrillen aufgefaserst oder ganz verzehrt. Aber bei der Zersetzung ist keine Farbenveränderung der Zellulose wahrzunehmen. Die meisten der untersuchten Pilze bilden doch in der Kultur auf Zellulose eine dunkle Farbe, die von Pigmenten oder oxydierenden Substanzen oder auch von der Farbe des Mycels oder der Konidien herrührt. VAN ITERSON jr. fand in mehreren Kulturen intensiv gefärbte Pigmente ausgeschieden, die in die Fasern hineindrangen. Keiner der von mir untersuchten Pilze bildet solche lösliche Pigmente. Die Kulturen von den drei Arten, die dunkle Sporen haben, sind deswegen aber mehr oder weniger dunkel. Auch *Geomyces auratus* bildet in einigen Fällen eine dunkelbraune Decke, z. B. in den Kolbenkulturen auf Filtrierpapier und in einigen Fällen auf Agar; dann sind es die Konidien und die dickeren Hyphen, die eine bräunliche Farbe angenommen haben. Das Filtrierpapier bleibt ungefärbt.

Ich habe auch Versuche mit den Pilzen auf Laub in Petrischalen ausgeführt, und zwar habe ich frisches Laub sowohl wie auch solches, das den Winter hindurch in Haufen gelegen hatte, ohne und mit den gewöhnlichen unorganischen Lösungen angefeuchtet, verwendet. Die Schalen wurden wie gewöhnlich sterilisiert und nach der Abkühlung geimpft. Die Pilze gedeihen

<sup>1</sup> VAN ITERSON jr. l. c.

<sup>2</sup> DASZEWSKA l. c.

mehr oder weniger gut, wachsen in der Regel über die ganze Blätterfläche hin, aber selbst nach mehreren Monaten war die Wirkung auf das Blatt keine durchgreifende.

Nach dem vorhergehenden Versuche mit Filtrierpapier in Petrischalen dürfte es berechtigt sein, zu schliessen, dass die hier behandelten Pilze auch in der Natur eine ähnliche zelluloseverzehrende Rolle spielen und damit eine nicht unbedeutende zersetzende und verzehrende Wirkung auf zellulosehaltige Reste, die im Erdboden sehr allgemein vorkommen, ausüben, und demnach eine nicht zu unterschätzende Bedeutung im Haushalte der Natur haben.

### 11. Organische Stickstoffquellen.

Viele organische Stickstoffverbindungen sind von verschiedenen Forschern auf ihre Güte als Nahrung für Pilze untersucht worden. Dabei hat man eine ganze Reihe von Stoffen gefunden, die die Pilze verwerten können. Diese Stoffe sind sowohl solche, die in der organischen Natur als Baustoffe oder als Zersetzungsprodukte häufig vorkommen, teils solche, die sehr selten anzutreffen sind, und weiter auch solche, die man nur künstlich herstellt.

Neuerdings sind durch amerikanische Untersuchungen<sup>1</sup> aus der Erde viele stickstoffhaltige Stoffe, im ganzen 35, isoliert worden, die zum grössten Teil durch Abspaltung von Resten organischen Ursprungs besonders Proteinen, Nucleoproteinen, Nucleinsäuren, Lezithinen u. s. w. gebildet sind. Solche Stoffe sind Kreatinin, Hypoxanthin, Xanthin, Guanin, Adenin, Cholin, Histidin, Arginin, Nucleinsäure und Piccolincarbon-säure. SCHREINER und SKINNER haben die Wirkung dieser und anderer nahestehender Stoffe auf das Wachstum einiger Keim-

<sup>1</sup> Siehe O. SCHREINER u. J. J. SKINNER: Nitrogenous soil constituents and their bearing on soil fertility. U. S. Dept. of Agriculture Bur. of Soils. Bull. no. 87, 1912.

pflanzen untersucht. Viele von ihnen zeigten sich als gute Nährstoffe und vergrösserten das Trockengewicht um viele Prozente, einige wie Tyrosin und speziell Guanidin wirkten schädlich.

Da ich nun die in dieser Arbeit behandelten Pilze aus dem Erdboden isoliert habe, kann es von Interesse sein, die Güte einiger der erwähnten Stoffe als Nahrung für diese Pilze zu untersuchen. Ich habe die folgenden Stoffe bei dem Versuche berücksichtigt: Alanin, Leucin, Tyrosin, Harnstoff, Glycocoll, Kreatin, Arginin, Guanidin, Nucleinsäure und Huminsäure, also auch einige, die bisher in der Erde nicht gefunden worden sind. Die meisten von diesen Stoffen sind von C. A. F. KAHLBAUM, Berlin, bezogen, die Huminsäure habe ich selbst nach NIKITINSKYS Verfahren<sup>1</sup> hergestellt.

Die Lösung war die gewöhnliche mit 3% Traubenzucker und den unorganischen Salzen. Die erwähnten Stickstoffverbindungen wurden in 0.5 pzt. verwendet. Die Versuche wurden in Reagensgläsern bei 20° ausgeführt (8 cm. Flüssigkeit in jedem; es waren überall zwei Reagensgläser mit derselben Lösung und demselben Pilze).

o	bezeichnet	kein	Wachstum.
x	—	schlechtes	—
xx	—	mittelgutes	—
xxx	—	sehr gutes	—

Arginin wurde als salzaures Salz, Guanidin als Carbonat, die Huminsäure als Na-Salz verwendet; die Nucleinsäure war aus Hefe hergestellt.

<sup>1</sup> NIKITINSKY: Über die Zersetzung der Huminsäure. Jahrb. f. wiss Bot. Bd. 37. 1902. S. 365.

	<i>G. auratus</i>	<i>G. vulgaris</i>	<i>Chaetomidium</i>	<i>Humicola grisea</i>	<i>Humicola fuscoatra</i>	<i>Stemphylium</i>	<i>Trichoderma</i>
Alanin . . .	xxx	xxx	xxx	xx—xxx	xxx	xx—xxx	xxx
Leucin . . .	xxx	xx	xxx	xxx	xx—xxx	xxx	xxx
Tyrosin . . .	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Harnstoff . . .	x	x	xxx	xx	x	xx—xxx	xx
Glycocolle . . .	xxx	xxx	xx—xxx	xx—xxx	xx—xxx	xxx	xx—xxx
Kreatin . . .	o—x	x	o—x	x	o—x	o—x	o—x
Arginin. . .	xxx	xx—xxx	xxx	xx—xxx	xx—xxx	xxx	xx—xxx
Guanidin . . .	o	o	o	xxx	o	o	o
Nucleinsäure .	xxx	xx	x	x—xx	xxx	xx	xxx
Na-Humat . . .	xx	xx	x—xx	x—xx	xx	xx	x

Man sieht: Das Guanidin kann von den Pilzen nicht verwertet werden, mit Ausnahme von *Humicola grisea*, welcher Pilz anfangs auf Guanidin nur kümmerlich gedeiht, aber später sehr gutes Wachstum zeigt. Da die Lösung ziemlich stark alkalisch reagierte ( $= \frac{N}{33}$  Ba (OH)<sub>2</sub>), mag der Grund für das

Nichtgedeihen vielleicht daran liegen. Kreatin und Na-humat sind ziemlich schlecht. Harnstoff ist ebenfalls für die meisten kein guter Nährstoff. *Chaetomidium* wächst dagegen mit diesem Stoff ausgezeichnet und nur schlecht auf der Nucleinsäure, die sich für die übrigen als sehr ausgiebig erweist.

Harnstoff ist von früher her als ein schlechter Nährstoff bekannt. CZAPEK<sup>1</sup> hat für *Aspergillus niger* gefunden, dass Kreatin ein schlechter, salzaures Guanidin ein brauchbarer Nährstoff ist. Tyrosin war für *Aspergillus* sehr gut, Alanin jedoch besser. Nach meinem Versuche sind, wie man sieht, Alanin, Tyrosin und Leucin gleichgut, das Gedeihen der Pilze auf diesen Stoffen ist ausgezeichnet, und fast ebenso gut sind Glycocolle und Arginin. — Das Natriumhumat zeigt sich, wie erwähnt, zusammen mit Zucker als ein schlechter oder nur mittelguter

<sup>1</sup> CZAPEK: Hofmeisters Beiträge zur chem. Physiologie und Pathologie 1902 u. 1903. In Lafar: Handbuch d. techn. Mykologie ref.

Nährstoff. Aus früheren Untersuchungen kennt man die Brauchbarkeit der Huminsubstanzen für einige Pilze. REINITZER<sup>1</sup> fasst seine Untersuchungen dahin zusammen, dass Huminsubstanzen für *Penicillium* als Stickstoffquelle dienen kann, nicht aber als Kohlenstoffquelle. Dasselbe Ergebnis lieferten auch die Untersuchungen NIKITINSKYS<sup>2</sup> für *Aspergillus niger* und *Mucor*.

## 12. Der Einfluss von Kupfersulphat auf das Wachstum der Pilze.

Viele Untersuchungen sind über die Wirkung kleiner Mengen von Metallsalzen auf das Pilzwachstum ausgeführt worden. Sie wirken in der Regel stimulierend, vergrössern die Wachstums schnelligkeit, wenn sie in einer bestimmten sehr kleinen Menge zugesetzt werden. Ich habe nur den Einfluss von Kupfersulphat untersucht, welcher Stoff der gewöhnlichen Nährlösung mit 3 pzt. Zucker zugesetzt wurde. Der Versuch wurde wie gewöhnlich in 200 cm.<sup>3</sup> Erlenmeyerkolben, jede 50 cm.<sup>3</sup> Lösung enthaltend, ausgeführt; es wurde dabei nur ein Kolben mit derselben Lösung und demselben Pilz benutzt. Versuchsdauer 22 Tage, Temperatur 20°. Unten sind die Mycelgewichte in mg. angegeben.

Pzt. Cu SO <sub>4</sub>	<i>G. auratus</i>	<i>G. vulgaris</i>	<i>Chaetomidium</i>	<i>Humicola grisea</i>	<i>Humicola fuscocatra</i>	<i>Stemphylium</i>	<i>Trichoderma</i>
0.0001	516.2	323.9	124.3	42.6	142.7	47.0	184.8
0.001	495.9	282.7	141.5	71.4	154.3	39.2	344.2
0.01	86.3	476.2		26.4	13.5	42.9	189.1
0.1	—	—		114.1	—	278.6	—
0.5	—	—		—	—	—	—

<sup>1</sup> F. REINITZER: Über die Eignung der Huminsubstanzen zur Ernährung von Pilzen. Centralbl. f. Bakt. II. Bd. 6. 1900. S. 535.

<sup>2</sup> NIKITINSKY I. e.

Die höchste Konzentration, bei der Wachstum noch stattfindet, liegt also für die *Geomycetes*-Arten, *Humicola fuscoatra* und *Trichoderma* zwischen 0.01 und 0.1 pzt. Cu SO<sub>4</sub>, für *Chaetomidium* zwischen 0.001 und 0.01 und für *Stemphylium* und *Humicola grisea* zwischen 0.1 und 0.5 pzt. Cu SO<sub>4</sub>.

Bemerkenswert ist, dass *Geomycetes vulgaris*, *Humicola grisea* und *Stemphylium* ein bedeutend grösseres Mycelgewicht bei den höchsten Konzentrationen haben als bei den schwächeren. Das Mycel war hier zu starkem Wachstum initiiert, es war aber in hohem Grade unnormal entwickelt. Die meisten Kulturen waren nicht völlig normal, was jedoch der Fall war bei z. B. den schwächeren Konzentrationen mit *Geomycetes auratus*. Hier war auch das Mycelgewicht sehr gross, und wenn man es mit den Mycelgewichten auf Traubenzucker im Versuche 9 vergleicht, sieht man, dass sie nicht unbedeutend grösser als im letzteren Falle sind. Das Kupfer hat stimulierend auf das Wachstum gewirkt. Bei *Humicola grisea* und *Stemphylium* ist eine grosse Verkleinerung des Ertrags zu sehen, wenn man die Ergebnisse mit den Werten des Versuches 9 vergleicht. *Geomycetes vulgaris* und *Trichoderma* entwickelten sich gut, und das Aussehen der Decken war fast völlig normal. Bei diesem Versuche waren, wie erwähnt, keine Kontrollkolben benutzt worden. Ich habe früher den Versuch unter denselben Versuchsbedingungen ausgeführt, ohne jedoch die Mycelgewichte zu bestimmen, und die Ausbildung und Entwicklung der Kulturen stimmen sehr gut mit dem besprochenen Ergebnis überein. — Der ökonomische Koeffizient wurde auch für diese Kulturen bestimmt. Zu den gefundenen Werten ist nicht viel zu bemerken. Sie zeigten gute Übereinstimmung mit den früher (S. 94) angeführten, mit Ausnahme von *Humicola grisea*, wo der Wert in allen Kulturen ca. 20 war, eine ziemlich niedrige Zahl. Bei diesem Pilz und bei *Stemphylium* war der ökonomische Koeffizient bei demselben Pilz gleichgross, wenn der Ertrag 20 bis 40 mg. wie auch wenn er 100 bis 300 mg. betrug. Bei den übrigen Pilzen war

der ökonomische Koeffizient immer etwas grösser bei höherem Ertrag als bei geringerem.

Zum Vergleich wollen wir einige Grenzkonzentrationen für Pilzwachstum auf Kupfersalzen, die durch Versuche mit anderen Pilzen gewonnen wurden, anführen.

C. PULST<sup>1</sup> fand, dass die Grenzkonzentration bei *Mucor mucedo*, *Aspergillus niger* und *Botrytis cinerea* bei 0.008 % Cu SO<sub>4</sub> liegt, für „*Penicillium glaucum*“ bei 38 %!, auf einer Lösung mit Rohrzucker und Pepton.

COLIN<sup>2</sup> gibt an, dass die Grenzkonzentration von Cu SO<sub>4</sub> 5 H<sub>2</sub>O bei *Botrytis cinerea* bei 0.14 % auf der Raulinschen Lösung ist. WÄCHTER<sup>3</sup> gibt sie bei *Aspergillus niger* bei 0.1 % Kupfersulphat an. Die verschiedenen Angaben weichen ziemlich stark voneinander ab, die Zahlen sind aber ungefähr von derselben Grösse, wie ich sie bei meinen Pilzen gefunden habe, die Angabe für *Penicillium* jedoch ausgenommen.

### 13. Können die Pilze auf einer stickstoffreien Lösung wachsen?

Die Frage nach der Ausnutzung des freien atmosphärischen Stickstoffs durch Schimmelpilze und einige andere Pilze ist in der letzten Zeit mehrmals erörtert worden. In mehreren Fällen ist eine kleine Gewichtvermehrung von N in den Kulturen festgestellt worden (PURIEWITSCH, SAIDA<sup>4</sup>); CHARLOTTE TERNETZ<sup>5</sup> gibt als Resultat ihrer Untersuchungen an, dass *Aspergillus niger* und *Penicillium glaucum* die Fähigkeit haben, den

<sup>1</sup> C. PULST: Die Widerstandsfähigkeit einig. Schimmelpilze geg. Metallgifte. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 37, 1902. S. 205.

<sup>2</sup> H. COLIN: Action toxique du sulphat de cuivre sur le *Botrytis ciner.* Revue gen. d. Bot. Bd. 21, 1909. S. 289.

<sup>3</sup> W. WÄCHTER: Zur Kenntnis d. Wirkung einig. Gifte auf *Aspergillus niger.* Centralbl. f. Bakt. II. Bd. 19, 1907. S. 176.

<sup>4</sup> Siehe Literaturverzeichnis.

<sup>5</sup> CH. TERNETZ: Über die Assimilation des atmosph. Stickstoffes d. Pilze. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 44, 1907.

molekularen Stickstoff zu binden, wenn auch nur in sehr kleinen Mengen. Wachstum und N-Assimilation fand nicht nur in den Fällen statt, wenn in den Nährösungen kleine Mengen von gebundenem Stickstoff vorkamen, sondern auch wenn kein solches zugegen war. CH. TERNETZ isolierte 5 *Phoma*-arten, die alle in N-freien Lösungen gediehen, und die die Kultur, besonders die Kulturflüssigkeit mit Stickstoff bereicherten. Die von den Pilzen, die die kräftigste Wirkung hatten, fixierten bzw. 22, 18 und 11 mg. N pr. g. verarbeiteter Dextrose, was höhere Werte sind, als man bei stickstoffixierenden Organismen früher gefunden hat. Sie arbeiten also ökonomisch, aber nicht energisch<sup>1</sup>. H. FROELICH<sup>2</sup> isolierte aus toten Pflanzenresten 4 Pilze, die im-Stande waren, auf Nährösungen wachsen zu können, denen absichtlich keine Stickstoffverbindungen zugesetzt worden waren. Er führte seine Versuche unter Berücksichtigung aller Vorsichtsmassregeln aus, um den Zutritt von Stickstoffverbindungen zu vermeiden, und schloss aus dem Ergebnis, dass die genannten Pilze die Fähigkeit besäßen, den atmosphärischen Stickstoff assimilieren zu können. Dextrose zeigte sich bei diesen Versuchen als die günstigste Kohlenstoffnahrung. Bei den 4 Pilzen *Macrosporium commune* RABENH., *Alternaria tenuis* NEES, *Cladosporium herbarum* PERS. und *Hormodendron cladosporioides* SACC. fand er eine Stickstoffbindung von 2.5 bis 9 mg. pr. g. Dextrose. Später hat auch STAHEL<sup>3</sup> bei mehreren *Fungi imperfecti* Stickstoffbindung gefunden. — Die Pilze, mit denen FROELICH und STAHEL arbeiteten, wucherten auf abgestorbenen Pflanzenresten. Es lag nahe zu untersuchen, ob die von mir

<sup>1</sup> Die Richtigkeit der angegebenen Zahlen ist jedoch von verschiedenen Seiten in Zweifel gezogen worden; siehe z. B. VOGEL, Ref. in Centralbl. f. Bakt. II. Bd. 20, 1908. S. 616.

<sup>2</sup> H. FROELICH: Stickstoffbindung d. einig. auf abgestorbenen Pflanzen häufige Hyphomyceten. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 45, 1908.

<sup>3</sup> G. STAHEL: Stickstoffbindung d. Pilze bei gleichzeitiger Ernährung mit gebundenem Stickstoff. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 49, 1911. S. 579.

gefundenen Pilze auch auf N-freier Lösung gedeihen könnten. Ich führte deshalb folgenden Versuch aus:

Die Nährlösung enthielt:

0.02 %  $Mg\,SO_4\,7\,aq$   
0.1 „  $KH_2\,PO_4$   
 $FeSO_4$  Spuren.

Ausserdem, in einer Versuchsreihe 3 % Traubenzucker (puriss), in einer zweiten 1 % Filtrierpapier. In zwei anderen Versuchsreihen wurden dieselben Lösungen verwendet, nur war überall 0.001 %  $NH_4\,NO_3$  zugesetzt.

In allen Kolben war das Wachstum schlecht. Spärliches und kümmerliches Mycel entwickelte sich überall, sowohl in den Zuckerlösungen wie auf dem Filtrierpapier. Es kam deutlich zum Vorschein, dass das Wachstum in den Kolben mit Nitrat besser war als in den nitratfreien Kolben. Das Mycel in den Zuckerlösungen wurde bei einigen Pilzen abgewogen.

	Ohne $NH_4\,NO_3$	Mit $NH_4\,NO_3$
<i>Humicola grisea</i> . . . . .	2.1 mg.	34.5 mg.
<i>Geomyces vulgaris</i> . . . . .	4.0 „	28.6 „
<i>Humicola fuscoatra</i> . . . . .	8.0 „	37.0 „
<i>Trichoderma</i> . . . . .	6.1 „	23.3 „

Das Wachstum in den Lösungen ohne Hinzufügung von Nitrat scheint kleinen Verunreinigungen zugeschrieben werden zu können; in den Lösungen mit Nitrat findet es nur statt, so lange noch Nitrat in der Lösung übrig ist.

Unter den gegebenen Bedingungen gedeihen also die Pilze in sehr stickstoffarmen Lösungen nur kümmerlich, und die positive Beantwortung der Frage nach Stickstoffbindung bei diesen Pilzen scheint nach diesem Versuche ferne zu liegen.

### Zusammenfassung.

1. Mittels schwedischen Filtrierpapieres in Petrischalen, das mit unorganischer Nährlösung angefeuchtet war, wurden aus Erdarten aus verschiedenen Gegenden Norwegens im ganzen 120 Pilze isoliert; davon waren nur 7 häufig anzutreffen. Dies waren: *Geomycetes vulgaris* TRAAEN n. g. n. sp., *G. sulphureus* TRAAEN n. g. n. sp., *G. auratus* TRAAEN n. g. n. sp., *Humicola fuscoatra* TRAAEN n. g. n. sp., *Humicola grisea* TRAAEN n. g. n. sp., *Trichoderma lignorum* (TODE) und *Actinomyces* sp. Auch zwei selten vorkommende neue Pilze wurden beschrieben: *Geomycetes cretaceus* TRAAEN n. g. n. sp. und *Chaetomidium barbatum* TRAAEN n. sp. Mit Ausnahme von *Geomycetes auratus*, welcher Pilz für Walderde charakteristisch ist, und *Chaetomidium barbatum*, der in Wiesen- und Ackererde vorkommt, und *Actinomyces*, der sehr häufig in Schlamm gefunden worden ist, finden sich die übrigen in allen Erdarten ziemlich gleichmässig verteilt, Moorböden jedoch ausgenommen; diese Erde erweist sich als sehr arm an den hier in Frage kommenden Pilzen.
2. 7 von den am häufigsten vorkommenden und auf Filtrierpapier gut gedeihenden Pilzen wurden zur Untersuchung in physiologischer Hinsicht ausgewählt.
3. Das Temperaturoptimum dieser Pilze liegt zwischen 18° und 25°. Das Wachstum fängt wenige Grad über 0 an, nur *Chaetomidium* fordert etwa 7° um wachsen zu können. Die beiden *Geomycetes*-Arten und *Humicola fuscoatra* haben ihre Temperaturmaxima ein wenig über 25°, *Trichoderma lignorum* zwischen 25° und 30°, *Humicola grisea* und

*Stemphylium* etwas höher als 30° und *Chaetomidium* in der Nähe von 40°.

4. Als die günstigsten unorganischen Stickstoffverbindungen erwiesen sich für die *Geomycetes*-Arten  $\text{KNO}_3$ , für *Humicola fuscoatra* und *Chaetomidium*  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  und für *H. grisea* und *Stemphylium*  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  oder  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , beide Stoffe  $\text{Ca CO}_3$  zugesetzt.
5. Die Pilze zeigen sich den starken Mineralsäuren gegenüber sehr empfindlich. Die *Geomycetes*-Arten stellen ihr Wachstum schon bei einer Konzentration von ungefähr  $\frac{N}{50}$  dieser Säuren ein, *Humicola grisea* bei ungefähr  $\frac{N}{150}$ .
6. Verschiedene Calciumverbindungen wurden den Kulturen in kleinen Mengen hinzugefügt, und es zeigte sich, dass diese Stoffe eine nicht unwesentliche Einwirkung auf den Ertrag ausübten. Für die *Geomycetes*-Arten und *Stemphylium* ist Kalkzusatz von keiner oder geringer Bedeutung, *Humicola grisea*, *H. fuscoatra* und *Trichoderma* zeigen ausgeprägt besseres Wachstum mit Kalk als ohne, bei *Chaetomidium* wird der Ertrag durch Kalkzusatz beträchtlich herabgesetzt.
7. Traubenzucker, Fruchtzucker und Rohrzucker sind für alle diese Pilze sehr gute Nährstoffe. Mannit und Glycerin erwiesen sich nur für *Trichoderma* als mittelgut, für die übrigen sind diese Stoffe sehr schlecht. Auf Maltose gedeihen *Trichoderma* und *Humicola grisea* sehr schlecht, die übrigen gut oder sehr gut. *Geomycetes vulgaris* und *Humicola grisea* bilden auf Inulin üppige Rasen, die übrigen wachsen darauf nur einigermassen gut. Auf Stärke ist das Wachstum aller Pilze gut oder ausgezeichnet. Xylan und Pektin sind minderwertig als Kohlenstoffnahrung für diese Pilze.
8. Auf den Zuckerarten bildet *Trichoderma* Alkohol in kleinen Mengen.
9. Die ökonomische Ausnutzung der Zuckerarten durch die Pilze wurde untersucht. Durchgehends zeigte es sich, dass

der ökonomische Koeffizient am grössten war, wo wenig Zucker verbraucht worden war. Durch Zusatz von Calciumverbindungen in kleiner Menge steigt der ökonomische Koeffizient; dies ist jedoch bei den *Geomycetes*-Arten, wo ein Kalkzusatz keine Einwirkung auf das Wachstum hatte, nicht der Fall, auch nicht bei *Chaetomidium*, wo im Gegenteil ein Sinken des ökonomischen Koeffizienten stattfand.

10. Zellulose in Form von schwedischem Filtrerpapier verzehren die Pilze im Laufe von etwa 8 Monaten, wenn eine Scheibe davon in sterilisierter Erde niedergelegt ist, sehr viel langsamer in Kulturkolben mit Nährflüssigkeit.
11. Es zeigte sich, dass wenn Kolben aus gewöhnlichem Geräteglas benutzt würden, der Ertrag bedeutend geringer war als in Jenakolben, aber nur wenn die Pilze auf Zuckerarten wuchsen, nicht auf Lösungen von Stärke, Inulin, Xylan und Pektin.
12. Verschiedene organische Stickstoffquellen wurden auf ihre Ausnutzbarkeit durch die Pilze untersucht. Alanin, Tyrosin, Leucin, Glycocol und Arginin sind sehr gute Nährstoffe, Nucleinsäure ist etwas weniger gut, Harnstoff und Huminsäure sind minderwertig, Kreatin war sehr schlecht und Guanidin (als Carbonat) überhaupt nicht brauchbar.
13. Auf Nährlösungen, denen Kupfersulphat zugesetzt worden war, liegt die Grenzkonzentration für das Wachstum bei *Chaetomidium* zwischen 0.001 und 0.01 %  $\text{Cu SO}_4$ , bei den *Geomycetes*-Arten, *Humicola fuscoatra* und *Trichoderma* zw. 0.01 und 0.1 %  $\text{Cu SO}_4$ , bei *Stemphylium* und *Humicola grisea* zw. 0.1 und 0.5 %  $\text{Cu SO}_4$ .
14. Die Pilze liefern auf stickstoffreien Lösungen so gut wie keinen Ertrag.

## Literatur.

BACHMANN, H.: Mörtierella van Tieghemi. Beitrag zur Physiologie der Pilze  
Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 34, 1900. S. 279.

BAINIER, G.: Monographie des Chaetomidium et des Chaetomium. Soc. Myc. de France. T. XXV, 1909. S. 191.

BAYLISS, W. M.: Das Wesen der Enzymwirkung. Dresden 1910.

BENECHÉ, W.: Die zur Ernährung d. Schimmelpilze notw. Metalle. Jahrb. f. wiss. B. Bd. 28, 1895. S. 487.

- Die Bedeutung des Kaliums u. Magnesiums für Entwicklung u. Wachstum des *Aspergillus niger*. Bot. Zeitung. Bd. 54, 1896. S. 97.
- Untersuchungen über den Bedarf der Bakterien an Mineralstoffen. Botanische Zeitung. Bd. 65, 1907. S. 1.

BREFELD, O., Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete d. Mykologie. Heft IV, IX og XIV.

BRENNER, W.: Unters. üb. die Stickstoffernährung des *Aspergillus niger*. Ber. d. d. botanischen Gesellschaft. Bd. 29, 1911. S. 479.

BRUHNE, K.: Hormodendron Hordei. Zopf.: Beitr. zur Physiol. u. Morphologie niederer Organismen. Bd. IV, 1894. S. 1.

BUTKEWITSCH, W.: Umwandlung der Eiweisstoffe durch die niederen Pilze im Zusammenhang mit einig. Beding. ihrer Entw. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 38, 1903. S. 147.

CLARK, J.: On the toxic effect of deleterious agents on the germination and development of certain filamentous fungi. Bot. Gaz. Bd. 28, 1899. S. 289.

COLIN, H.: Action toxique du sulfat de cuivre sur le *Botrytis cin.* Rev. gen. de B. Bd. 21, 1909. S. 289.

- Recherches sur la nutrition du *Botrytis cinerea*. Revue gen. de B. Bd. 21, 1909. S. 97.

CZAPEK, F.: Biochemie der Pflanzen. Bd. I u. II. Jena 1905.

DALE, ELISABETH: On the Fungi of the Soil. Annales Mycologici. Bd. X, 1912. S. 452.

DASZEWSKA, W.: Etude sur la désagregation de la cellulose dans la terre de la bruyère et la tourbe. Université de Genève. Institut de botanique 8me Sér. VIII Fasc. S. 255.

DZIERZBICKY, A.: Einige Beobachtungen über den Einfluss der Humusstoffe auf die Entw. d. Hefe u. s. w. Bull de l'Ac. d. Sc. d. Cracovie Classe math. et nat. 1909. S. 651.

ENGLER, A. u. PRANTL, K.: Natürliche Pflanzenfamilien I u. 1\*. Leipzig 1897—1900.

ESCHENHAGEN, F.: Über den Einfluss v. Lösungen verschiedener Konzentration auf das Wachstum von Schimmelpilzen. Diss. Stolp. 1889.

FRED, E. L.: Üb. die Beschleunigung d. Lebenstätigkeit höherer u. niederer Pflanzen d. kleine Giftmengen. Centralbl. f. B. II. Bd. 31, 1912. S. 185.

FROEHLICH, H.: Stickstoffbindung d. einige auf abgestorb. Pflanzen häufige Hyphomyceten. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 45, 1908. S. 256.

GILSON, E.: La cristallisation de la cellulose et la compos. chimique. La Cellule T. IX 1893. 2 Fasc. S. 397.

GODDARD, H. N.: Can fungi living in agricultural soil assimilate free nitrogen? The botanic. Gazette. Bd. 56, 1913. S. 249.

HAGEM, O.: Untersuchungen üb. norwegische Mucorineen I—II. Vidensk. selsk. Skr. I Mat.-Nat. Kl. 1907, 1910.

HALL, A. D.: The soil. London 1909.

HARDER, R.: Über das Verhalten von Basidiomyceten u. Ascomyceten in Mischkulturen. Naturw. Zeitschrift f. Land u. Forstw. Bd. 9, 1911. S. 129.

HORI, S.: Haben die höheren Pilze Kalk nötig? Flora. Bd. 101, 1910. Hft. 4.

ITERSON, C. VAN JUN.: De aantasting van cellulose door aërobie Mikroorg. Versl. d. k. Ak. d. W. Bd. XI, 1903. S. 807.

— Die Zersetzung von Cellulose d. aërobie Mikroorg. Centralbl. f. B. II. Bd. 11, 1904. S. 689.

KELLERMAN, K. F. a. MAC BETH, J. G.: Soil Organisms, which destroy cellulose. Ref. C. f. B. II. Bd. 34, 1912. S. 63.

— The fermentation of cellulose. Centralbl. f. B. II. Bd. 34, 1912. S. 485.

KONING, C. J.: Bijdrage tot de kennis van het leven der humicole fungi en van de scheikundige Proessen, welche bij d. humificatie plaats hebben. Verslagen v. de gewone Vergad. d. wis. e. nat. Afdeeling. Nov. 1912.

KLÖCKER, ALB.: En metode til paavisning av smaa alkoholmængder i gær. vædsker. Medd. fra Carlsberglab. 10 Bd. 1ste hft.

— Üb. den Nachweis kleiner Alkoholmengen. Centralbl. f. B. II. Bd. 31, 1912. S. 108.

KOSINSKY: Atmung bei Hungerzuständen bei Asperg. niger. Jahrb. f. w. Bot. Bd. 37, 1902. S. 137.

KUNSTMANN, H.: Üb. das Verhältnis zw. Pilzernte u. verbraucht. Nahrung. Diss. Leipzig 1895.

KÜSTER, E.: Keimung u. Entw. von Schimmelp. in gebrauchter Nährlös. Ber. d. d. bot. G. Bd. 26, 1908. S. 246.

LAFAR, F.: Handbuch der technischen Mykologie. Jena 1904—1907.

LAURENT, E.: Recherches sur la valeur comparée des nitrates et des sels ammoniaquaux comme aliment de la levure de bière et de quelques autres plantes. Annales de l'Institut Pasteur. Bd. 3, 1889. S. 362

LENDNER, ALFR.: Les Mucorinées de la Suisse. Materieaux pour la Flore cryptogamique Suisse. Vol III. Fasc I. Berne 1908.

LÖHNIS, F.: Handbuch der landwirthschaftlichen Bakteriologie. 1912.

MAC BETH, J. G. a. SCALES, F. M.: The destruction of cellulose by bacteria and filamentous fungi. U. S. Dep. of Agric. Bur. of Plant Ind. 1912. Bull no. 266.

MALENCOWIC, B.: Ist Holz d. Bakterien vergärbar? Zeitschr. f. d. landw. Versuchsw. in Österr. Bd. 8, 1905. S. 852.

— Über die Ernährung holzzerstörender Pilze. Centralbl. f. Bakt. II. Bd. 16, 1906. S. 405.

MEDISCH, MARC.: Beiträge zur Physiologie der *Hypocrea rufa*. Jahrb. f. w. B. Bd. 48, 1910. S. 591.

MILBURN, TH.: Über Änderungen d. Farben bei Pilzen u. Bakt. Centralbl. f. Bakt. II. Bd. 13, 1904. S. 129, 257.

MOLISCH, H.: Die Mineralernährung d. nied. Pilze. Sitz. ber. d. Ak. d. Wiss. Wien Mathem.-naturw. Kl. Bd. 95, 1887. 1 Abt.

— Die mineralische Nahr. d. nied. Pilze. Sitz. ber. d. Ak. d. Wiss. Wien. Mathem.-naturw. Kl. Bd. 103, 1894. 1 Abt. S. 554.

— Beziehungen zw. anorg. Stickstoffsalze u. d. Pflanze. Wien. Mathem.-naturw. Kl. Bd. 104, 1895. 1 Abt.

NEWCOMBE, F. C.: Celluloseenzyms. Annals of Botany. Bd. 13, 1899. S. 49.

NIKITINSKY, J.: Über die Zersetzung d. Huminsäure. Jahrb. f. w. B. Bd. 37. 1902. S. 365.

— Über die Beeinflussung der Entwicklung einiger Schimmelpilze durch ihre Stoffwechselprodukte. Jahrb. f. w. B. Bd. 40, 1904. S. 1.

OUDEMANS et KONING: Prodrome d'une flore mycologique obtenu par la culture sur gélatine préparée de la terre humeuse du Spanderswoud près de Bussum. Arch. neerland. des sc. exact et nat. Ser. II. Bd. 7, 1902, S. 266.

PFEFFER, W.: Pflanzenphysiologie I. Leipzig 1897.

— Über Elektricität organischer Nährstoffe. Jahrb. f. w. B. Bd. 28, 1895. S. 205.

PULST, C.: Die Widerstandsfähigkeit einiger Schimmelpilze g. Metallgifte. Jahrb. f. w. B. Bd. 37, 1902. S. 205.

PURIEWITSCH, K.: Über die Stickstoffassim. bei Schimmelpilzen. Ber. d. d. bot. G. Bd. 13, 1895. S. 342.

RABENHORST, L.: Kryptogamenflora von Deutschl., Österreich u. der Schweiz, 2. Aufl.

RACIBORSKI, M.: Über den Einfluss äusserer Beding. auf die Wachstumsweise des Basidiobolus Ranarum. Flora Bd. 82, 1896. S. 107.

— Üb. die Assim. d. Stickstoffverb. durch Pilze. Bull. intern. d. l'Ac. d. Sc. de Crac. Cl. math. et nat. Bd. 8, 1906. S. 733.

RAMANN, E.: Bodenkunde 1905. 2te Aufl.

REINITZER, F.: Üb. die Eignung der Huminsubst. zur Ernährung von Pilzen Centralbl. f. B. Bd. 6, 1900. S. 535.

RENARD, Le: De l'action de quelques toxiques sur le Mucor Mucedo. Journ. de Bot. Bd. 22, 1909.

RICHARDS, E. H.: Die Beeinflussung des Wachst. einiger Pilze d. chem. Reize. Jahrb. f. w. B. Bd. 30, 1897. S. 655.

RITTER, G. E.: Ammoniak u. Nitrate als Stickstoffquelle f. Sch. pilze. Ber. d. d. bot. G. Bd. 27, 1909. S. 582.

RITTER, G. E.: Ammoniak u. Nitrate als Stickstoffquelle f. Sch.pilze. Ber. d. d. bot. G. Bd. 29, 1911. S. 570.

— Die giftige u. formative Wirkung der Säuren auf d. Mucoraceen. Jahrb. f. w. B. Bd. 52, 1913. S. 351.

ROBERT, Mlle: Influence du calcium sur le développement et la composition minérale de l'*Aspergillus niger*. Compt. Rend. d. Séances de l'Acad. des Sciences. T. 153, 1911. S. 1175.

RUMBOLD, C.: Beitr. zur Kenntn. der Biologie holzzerst. Pilze. Naturw. Zeitschr. f. F. u. L. Bd. 6, 1908. S. 81.

— Über die Einwirkung des Säure- u. Alkaligehaltes des Nährbodens auf das Wachstum d. holzzerst. Pilze. Naturw. Zeitschr. f. F. u. L. Bd. 9, 1911. S. 429.

SACCARDO, P. A.: Sylloge Fungorum. Bd. IV, 1886.

SAIDA, K.: Über die Assim. freien Stickstoffes d. Schimmelpilze. Ber. d. d. bot. G. Bd. 19, 1901. S. 107.

SAITO, K.: Untersuch. üb. die atmosphärischen Schimmelpilze. Journ. of Coll. of Sc. Tokyo. Bd. 18, 1904.

SCHREINER, O. a. SKINNER, J. J.: Nitrogenous soil constituents and their bearing on soil fertility. U. S. Dept. of Agric. Bureau of Soils Bull 87, 1912.

SOPP, O. JOHAN-OLSEN: Monographie d. Pilzgruppe *Penicillium*. Videnskapselsk. Skrifter I. Mat.-naturv. Kl. 1912 No. 11.

SØRENSEN, S. P. L.: Enzymstudier II. Meddel. fra Carlsberglab. Bd. 8, 1909.

STEVENS, F. L. a. HALL, J. G.: Variations of fungi due to environment. Bot. Gaz. Bd. 48, 1909. S. 1.

TERNETZ, CH.: Die Assim. des atm. Stickstoffes durch Pilze. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 44, 1907. S. 353.

THIELE, R.: Die Temperaturgrenzen d. Schimmelpilze in versch. Nährlös. Diss Leipzig 1896.

VOGEL, J.: Die Assim. d. freien element. Stickst. d. Mikroorg. Centralbl. f. Bakt. II. Bd. 15, 1906. S. 33.

WÄCHTER, W.: Zur Kenntnis d. Wirk. einig. Gifte auf *Asp. niger*. Centralbl. f. Bakt. II. Bd. 19, 1907. S. 176.

WEHMER, C.: Entstehung u. physiol. Bedeutung d. Oxalsäure im Stoffwechsel einiger Pilze. Bot. Ztg. 1891. S. 233.

— Zur Frage n. d. Werthe d. einzeln. Mineralsalze f. Pilze. Ber. d. deutsch. bot. Gesellschaft. Bd. 13, 1895. S. 257.

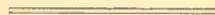
WENT, F. C.: *Monilia sitophila* (Mont.) SACC. Centralbl. f. Bakt. II. Bd. 7, 1901. S. 544.

WOLLNY, E.: Die Zersetzung d. org. Stoffe u. die Humusbildungen. Heidelberg 1897.

### Figurenerklärung.

1. Konidienträger von *Geomycetes vulgaris* TRAAEN.
2. Konidien " — — —
3. — " — *auratus* —
4. *Stemphylium macrosporoideum* (BERK).
5. Perithecium von *Chaetomidium barbatum* TRAAEN.
6. Ein Haar vom Perithecium — — —
7. Ascii von — — —
8. Sporen " — — —
9. Konidienträger von *Trichoderma lignorum* (TODE).
10. Konidien " — — —
11. Chlamydosporen " — — —
12. u. 13. Chlamydosporen von *Humicola fuscoatra* TRAAEN.
14. Konidienträger von — — —
15. — und Chlamydosporen von *Humicola fuscoatra* TRAAEN.
16. u. 17. Konidien und Konidiensammlungen " — — —
18. Hyphen und Chlamydosporen von *Humicola grisea* TRAAEN.
19. Konidienträger " — — —
20. Konidien " — — —
21. Zwei Formen von Chlamydosporen " — — —

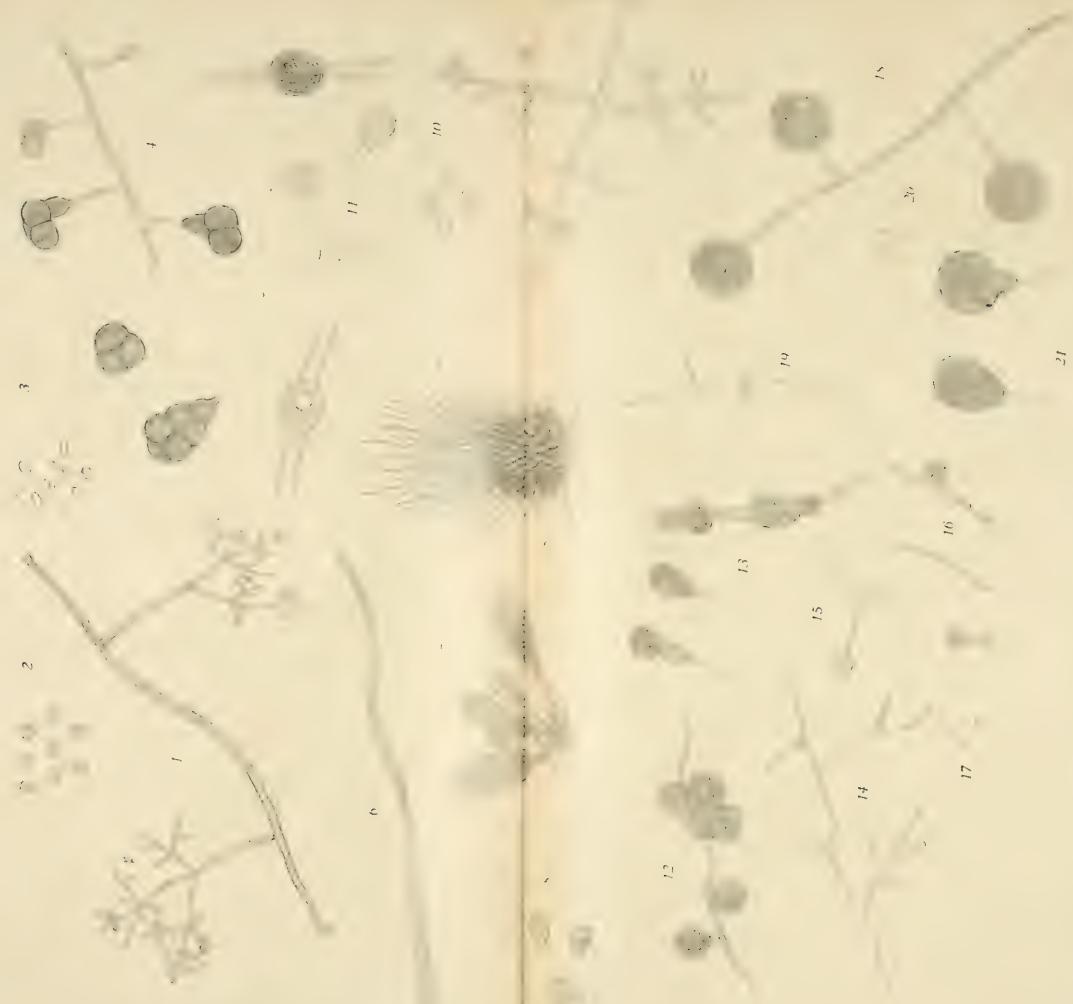
Die Vergrösserung ist 800 mal mit Ausnahme von Fig. 5, die 100 mal und Fig. 4, die 500 mal vergrössert sind.



Gedruckt 4. September 1914.









## Norske resupinate<sup>1</sup> poresopper.

Av

Byraachef **John Egeland.**

In mine første meddelelser om norske hymenomyceter (Nyt Magazin for Naturvidenskaberne 1911, s. 367 flg.) har jeg gjort opmerksom paa, at Blytts fortegnelser over de i Norge forefundne Poriaarter i flere henseender maa ansees som misvisende og mindre paalidelige, idet de for en stor del viser sig at være bygget paa feilagtig bestemmelse av det foreliggende materiale. Ved at gjennemgaa Sommerfelts og Blytts Poriasamlinger i det botaniske museum finder man nemlig, at der har raadet megen misforstaaelse og uklarhet med hensyn til en række av de herhen hørende arter. Under samme navn findes tildels forskjellige arter, og en og samme art er undertiden betegnet med forskjellige navne, hvorav maaske intet er det rette. Denne usikkerhet i bestemmelsen, som delvis sees at hitrøre fra Fries selv, er dog ikke saa meget at undres over, naar man erindrer, at bestemmelserne skriver sig fra en tid, da mikroskopet har været litet benyttet, og naar man har erfaring for, hvor umaadelig vanskelig det ofte er selv ved mikroskopets hjælp at finde de sikre og ubedragelige artsmerker. Mangelen paa sikre ydre skjelne-merker mellem mange av Poriaslegtens arter kommer forresten ogsaa tilsyn i den ældre floristiske litteratur, hvor de

<sup>1</sup> Resupinat: liggende paa ryggen, brukes om sopper i betydning av skorpelignende utbredt og flatt tiltrykt, uten antydning til hat eller fot.

nyeste undersøkelser stadig avslører misforstaaelser og et broget virvar av synonymer. Takket være en del udmerkede oprydningsarbeider i de senere aar<sup>1</sup> begynder man imidlertid nu at øine de klare linjer i dette kaos. Eldre kollektivarter opdeles, andre slaaes sammen, og de gode arter fastslaaes og forsynes med mikroskopiske kjendemerker.

Dels ved hjælp av disse nyere arbeider, sammenholdt med Saccardos Sylloge og de ældre originalverker av Persoon, Sommerfelt, Fries og Karsten m. fl., dels — og det for en væsentlig del — ved direkte velvillig bistand av Romell og Bresadola har det efterhaanden lykkes mig at komme til nogenlunde klarhet over de poresopper, som findes i Sommerfelts, Blytts og Moes herbarier, og de arter, som er opdaget her tillands efter Blytts tid.

Det er vistnok saa, at antallet av nyopdagede arter stadig vokser, og nogen fuldstændig redegjørelse for poresoppenes optræden i Norge kan derfor endnu ikke ventes. Men jeg har trodd, det kunde være til nytte for de fremtidige undersøkelser at faa de nu indsamlede spredte oplysninger og optegnelser vedkommende de resupinate arter og former av denne familie fremlagt i en samlet systematisk oversigt, ledsaget af en fyldigere artsbeskrivelse med redegjørelse for synonymer etc.

Rammen for nærværende lille forsøk skulde efter den oprindelige tanke være git i og med Poriaslegtens norske arter, og det egentlige hovedformaal er ogsaa en monografisk fremstilling derav; men jeg har dog av praktiske grunde fundet — som overskriften antyder — at burde gi fremstillingen et noget bredere grundlag og tillike medta de øvrige resupinate arter av de egentlige poresopper undtagen Meruliusslegten samt de arter av andre Polyporeer, som typisk er forsynet med hat, men som hyppig optræder i resupinate former. Samtlige disse arter og

<sup>1</sup> Som saadan vil jeg særlig nævne Bresadolas „Hymenomycetes hungarici Kmetiani“, „Fungi polonici“ og „Fungi aliquot gallici novi vel minus cogniti“ (de to sidste i „Annales Mycologici“) samt Romells „Hymenomycetes of Lapland“ i „Arkiv för Botanik“ 1911.

former danner nemlig en i det ydre tilsyneladende ensartet og naturlig gruppe, hvis fælles kjendemerke — et skorpe lignende utbredt frugtlegeme uten hat og fot — er sterkt iønefaldende, mens de adskillende slechtsgrænser ofte er vanskelige at konstatere. En samlet floristisk fremstilling av hele denne gruppe vil derfor ikke alene bidrage til at lette studiet av de enkelte arter, men endog være nødvendig for at naa frem til en sikker artsbestemmelse uten uforholdsmæssig møie og besvær.

For ikke at gjøre arbeidet altfor omfangsrikt utelater jeg dog som nævnt Meruliusslegten, da denne slegt med lethet kjendes fra de øvrige poresopper, og det nævnte praktiske behov for at medta den altsaa ikke er tilstede. For at begrænse arbeidet skal jeg videre indskrænke de enkelte artsbeskrivelser til alene at omfatte de typisk resupinate arter, idet resupinate former av de egentlige hatporesopper rettest bør beskrives i forbindelse med vedkommende arts hovedform. Disse former vil saaledes kun faa plads i den indledende oversigt.

Hvad de sidstnævnte former angaaer, opstaar forøvrig det spørsmål, hvor langt man her bør gaa, hvilke former skal medtages og hvilke ikke. Der kan nemlig ingen bestemt grænse opträkkes for, hvilke hatporesopper forekommer i begge former og hvilke ikke, og besvarelsen af dette spørsmål maa derfor tildels bli av skjønsmæssig art.

I almindelighet kan siges, at helt resupinate former ikke forekommer hos arter, som i sin typiske form er forsynet med fot. Av hatporesopper uten fot er der enkelte, som hyppig optræder i horizontalt leie (paa undersiden av nedliggende stokker og grener) og da som oftest i helt resupinat form; andre vokser derimot vanligvis i vertikalt leie (paa siden af staaende stammer og stubber) og da altid med mere eller mindre velutviklet hat.

Efter den erfaring, jeg har i saa henseende om de norske Polyporeer, anser jeg det paakrævet at medta i oversigten de resupinate former av følgende hatporesopper: *Lenzites heteromorpha*, *Lenzites albida* (egentlig skivesopper), *Poly-*

*porus fragilis*, *Polyporus mollis*, *Polyporus cæsius*, *Polyporus adustus*, *Polyporus fumosus*, *Polyporus dichrous*, *Polyporus amorphus*, *Polyporus pallescens*, *Polyporus pannocinctus*, *Polyporus nidulans*, *Polyporus radiatus*, *Fomes igniarius*, *Fomes salicinus*, *Fomes annosus*, *Fomes nigrolimitatus*, *Polystictus stereoides*, *Polystictus abietinus*, *Dædalea unicolor* og *Trametes mollis*.<sup>1</sup>

Av typisk resupinate arter utenfor Poriaslegten blir her, naar Meruliusslegten utelates, kun tale om *Trametes isabellina*, *Trametes serpens*, *Trametes salicina*, *Trametes micans* og *Porothelium fimbriatum*.

Helt eller delvis indenfor den her optrukne ramme falder altsaa slegterne *Poria* og *Porothelium*, *Lenzites*, *Polyporus*, *Fomes*, *Polystictus*, *Trametes* og *Dædalea*, de to første helt ut, de øvrige kun for en større eller mindre del. Over disse slegter, som tages i den av Fries og Saccardo givne betydning, hitsættes følgende

### Oversigt.

- I. Porerne indbyrdes adskilte, indsænkede i et fælles, tyndt og hindeagtig utbredt subiculum<sup>2</sup>, først vorteformede og lukkede, senere aapne; frugtlegemet altid resupinat . . . **Porothelium.**
- II. Porerne rørformede, indbyrdes sammenvoksede til et sammenhængende „porelag“.
  - a. Porelaget (i utviklet tilstand) heterogent fra underlaget, som regel fæstet umiddelbart til matrix<sup>2</sup> eller

<sup>1</sup> Om muligvis andre hatporesopper maatte forekomme med resupinate former hos os (som *Polyporus chioneus* og *Polyporus croceus*), saa er i ethvert fall de saa sjeldne, at der praktisk talt intet behov vil være for at medta dem her. Heller ikke kan her tages hensyn til, at enkelte egte hatsopper i sit begynderstadium optræder i resupinat form. Som regel vil man av hosstaende utviklede eksemplarer kunne se, hvad den unge form blir til.

<sup>2</sup> *Subiculum* (eg. = underlag) brukes om det leie av mycelium (eller frugthyfer), hvortil hymeniet hos de resupinate sopper er fæstet. *Matrix* betegner derimot selve vortsplanten. *Hymenofor* brukes om hymenieleiet hos sopper, der er forsynet med hat, og tildels hos de resupinate sopper, naar leiet bestaar av frugthyfer.

myceliet, sjeldnere til et tyndt underlag av frugthyfer; frugtlegemet skorpelignende utbredt,  $\frac{1}{4}$ —10 mm. tykt, altid resupinat . . . . . **Poria.**

b. Porelaget fæstet til et tydelig underlag av frugthyfer (hymenofor).

1. Porelaget homogent og sammenhængende med hymenoforet, idet dettes hyfer gaar uforandrede over i porernes mellemvægger; porerne likesom indsænkkede i det korkartede frugtlegeme og naar oftest ind til forskjellig dybde; frugtlegemet dels forsynet med hat, dels resupinat.
  - \* Porerne regelmæssige, runde eller kantede . . . . . **Trametes.**  
(Herunder hører ogsaa den resupinate poreform av *Lenzites heteromorpha* og *Lenzites albidula*.)
  - \*\* Porerne bugtede, snoede og labyrinthiske . . . . . **Dædalea.**
2. Porelaget heterogent fra hymenoforet og tydelig avgrenset derfra, idet porerne naar ind til samme dybde og ofte utmerker sig ved en fra hymenoforet forskjellig farve; frugtlegemet typisk forsynet med hat, kun enkelte former resupinate.
  - \* Frugtlegemet knuskartet eller træhaardt; porelaget hos ældre eksemplarer flerdobbelt, idet et nyt lag for hvert aar vokser frem utenpaa det ældre; fleraarige sopper . . . . . **Fomes.**
  - \*\* Frugtlegemet kjødfuldt, osteagtig, læragtig eller korkartet; porelaget altid enkelt; en- eller høist toaarige sopper.
  - ✗ Porerne fremtræder først som punktformede fordypninger i hymenoforet og antar kun efterhaanden den vanlige rørform, idet de utvikler sig successivt fra centrum utad mot kanterne av frugtlegemet; læragtige eller korkartede sopper, dels med, dels uten fot  
(Denne slegt danner et mellemled mellem *Trametes* og *Polyporus* og omfatter flere overgangsarter til begge sider.) **Polystictus.**
  - ✗✗ Porerne fra begyndelsen av ensartede, rørformede, og utvikler sig omrent samtidig over hele porelaget; kjødfulde, osteagtige, læragtige eller korkartede sopper, dels med, dels uten fot . . . . . **Polyporus.**

Da slektsgrenserne for de resupinate poresoppers vedkommende, som foran nævnt, ofte er meget vanskelige at konstatere,

finder jeg det ikke formaalstjenlig at lægge slechtsinddelingen til grund for den følgende oversigtstabel over arterne og formerne. Den hele gruppe vil derimot bli tat under ett og saa vidt mulig systematisert efter mere iøinefaldende og sikkert paaviselige kjendemerker, hvorav de mikroskopiske — særlig sporernes form og størrelse — vil spille en fremtrædende rolle. Det maa nemlig forudsættes, at man ved artsbestemmelsen benytter mikroskop forsynet med mikrometer, idet jeg anser det faafængt at forsøke at opnaa sikre resultater uten hjælp af et saadant.

### Oversigt over de resupinate arter og former.

A. Porerne i frisk tilstand i begyndelsen hvide eller hvitagtige.<sup>1</sup>

- I. Porerne ved berøring eller tryk antagende en anden farve.
  1. Porerne ved berøring eller tryk brune; sporerne pølseformede,  $4-5\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}-2 \mu$ ; paa bartrær. . . . . form av **Polyporus fragilis.**
  2. Porerne ved berøring eller tryk kjødrøde; sporerne pølseformede,  $4\frac{1}{2}-6 \times 2-2\frac{1}{2} \mu$ ; paa bartrær . . . . . form av **Polyporus mollis.**<sup>2</sup>
  3. Porerne ved berøring eller tryk først blodrøde.
    - a. Paa bartrær; porerne ved tørring tilsidst purpurfarvede eller mørkviolette; sporerne cylindrisk krumme . . . . . **Poria sanguinolenta** 16.
    - b. Paa løvtrær; porerne ved tørring tilsidst lærgulagtige; sporerne cylindrisk krumme **Poria gilvescens** 17.
    - c. Paa nøken jord og raaddent træ; porerne ved tørring tilsidst graasorte; sporerne kuglerunde . . . . . **Poria terrestris** 18.
  4. Porerne ved berøring eller tryk noget mørknende, svakt rokgraaagtige; sporerne elliptiske,  $5-7 \times 3-4 \mu$ ; paa løvtrær; form av **Polyporus fumosus.**

<sup>1</sup> Ved bestemmelsen av en art maa man saavidt mulig se til at ha for haanden baade yngre og ældre eksemplarer, da porelagets farve ofte forandres med alderen, og da det i en oversigtstabel ikke godt lar sig gjøre at fremstille de forskjellige alderstrin hos en og samme art. Videre maa man altid undersøke, hvad slags vertsplante eller substrat soppen vokser paa, da dette ofte har stor betydning for en riktig bestemmelse.

<sup>2</sup> Se nærmere under beskrivelsen av *Poria hæmatodes*, note 1.

II. Porerne ved berøring uforandrede, men med alderen røde eller rødlige.

1. Porelaget enkelt, med alderen og ved tørring mørkt kjødrødt; paa bartrær; form av **Polyporus mollis.**
2. Porelaget enkelt, med alderen mørkt kjødrødt; paa løvtrær, helst *Salix* . . . . . **Poria rhodella** 29.
3. Porelaget med alderen dobbelt eller flerdobbelt og rosenrødt, tilsidst brun gul-agtig; paa ek; sporerne  $12-14 \approx 6 \mu$  . . . **Trametes micans** 45.

III. Porerne ved berøring uforandrede, men med alderen eller ved tørring grønne, blaa eller blaaflekede.

1. Porerne snart gulgrønne eller grønne **Poria viridans** 28.
2. Porerne ved tørring blaa eller blaaflekede, meget smaa, regelmæssige, runde eller kantede; sporerne hvite,  $3-5 \approx 1\frac{1}{2}-1 \mu$ ; paa løvtrær . . . . . form av **Polyporus pannocinctus.**
3. Porerne med alderen blaagraa, ofte forlængede, tandede og sørderrevne; sporerne graablaa,  $4-5\frac{1}{2} \approx 1\frac{1}{2} \mu$ ; alm. paa bartrær, sjeldent paa løvtrær . . . . form av **Polyporus cæsius.**

IV. Porerne ved berøring uforandrede, men med alderen graanende eller træfarvede.

1. Porerne graanende, under lupe dunhaarede i munningen . . . . . **Poria cinerescens** 26.
2. Porerne mørknende (træfarvede), ikke dunhaarede.
  - a. Porerne uregelmæssige, bugtede og snoede; paa bartræ . . . . . **Poria sinuosa**<sup>1</sup> 14.
  - b. Porerne kantede eller rundagtige; paa bartræ . . . . . **Poria vaporaria** 13.

V. Porerne ved berøring uforandrede, med alderen gulagtige, gule eller uforanderlig hvite.

1. Sporerne  $10-17 \mu$  lange.
  - a. Paa gran; porerne vide,  $\frac{1}{2}$  mm. og derover i tversnitt; sporerne  $10-15 \approx 4-5 \mu$ ; form av **Lenzites heteromorpha.**
  - b. Paa løvtrær; porelaget  $\frac{1}{2}-1$  cm. tykt, porerne  $\frac{1}{2}$  mm. og derover i tversnitt; sporerne  $10-16 \approx 4-6 \mu$  . . . form av **Lenzites albida.**

<sup>1</sup> Ikke at forveksle med den resupinate form av *Dædalea unicolor*, som vokser paa løvtrær, og som har graa eller bleke, bugtede porer; se nedenfor under de graaporedede.

- c. Paa løvtrær; porelaget mindre end  $1/2$  cm. tykt; porerne  $2/3-1\frac{1}{2}$  mm. i tversnit; sporerne  $12-17 \approx 5-6\frac{1}{2} \mu$  . . . . **Trametes serpens** 43.
- d. Paa Salix; porelaget mindre end  $1/2$  cm. tykt; sporerne  $9-12 \approx 3\frac{1}{2}-4\frac{1}{2} \mu$  . . . **Trametes salicina** 44.
- 2. Sporerne  $3-10 \mu$  lange, cylindriske eller pølseformede.
  - a. Porerne med alderen gulnende.
    - \* Porerne vanlig  $1/2$  mm. og derover i tversnit, med alderen okergule, lærgule eller træfarvede.
      - aa. Porerne bugtede eller snoede . . . **Poria sinuosa** 14.
      - bb. Porerne kantede eller rundagtige **Poria vaporaria** 13.
    - \*\* Porerne mindre end  $1/2$  mm. i tversnit.
      - aa. Frugtlegemet ujevnt, tykt og fast, med bar kant; porerne regelmæssige, tykvæggede, helrandede, meget snart livlig citrongule . . . . **Poria xantha** 21.
      - bb. Frugtlegemet mykt og noget løst, i kanten finhaaret bomuldsartet; porerne uregelmæssige, tyndvæggede og ofte sønderrevne, med alderen svakt lysegule eller næsten uforanderlig hvite. . . . . **Poria flavicans** 19.
      - cc. Frugtlegemet tyndt, men fast, med en  $2-3$  mm. bred, glat, hindeagtig, hvit kant; porerne meget smaa og regelmæssige, med alderen kremgule eller blaagulagtige; form av **Polyporus pannocinctus**.
  - b. Porerne uforanderlig hvite.
    - \* Porerne netformede (danner et netverk av uregelmæssige, tildels avbrudte aarer paa overflaten av et ypperst tyndt, hindeagtig eller kliartet subiculum) . . . **Poria reticulata** 15.
    - \*\* Porerne ikke netformede.
      - aa. Frugtlegemet let løsnende i kanten; porerne meget smaa og korte, regelmæssige, tyndvæggede, helrandede, ofte rødgult flekkede; sporerne  $3-5 \approx 1-1\frac{1}{4} \mu$ ; form av **Polyporus amorphus**.
      - bb. Frugtlegemet let løsnende i kanten; porerne langstrakte, oftest uregelmæssige, tandede og sønderrevne, blaaflekkede eller hvite; sporerne graa blaa,  $4-5\frac{1}{2} \approx 1\frac{1}{2} \mu$ ; form av **Polyporus cæsius**.

cc. Frugtlegemet let løsnende fra matrix, læragtig seigt; porerne regelmæssige, runde, tykvæggede; sporerne  $7-10 \approx 3-4 \mu$  . . . . .

**Poria callosa** 3.

dd. Frugtlegemet fast indvokset i eller vedvokset til matrix, tørt; porerne smaa, regelmæssige, noget tyndvæggede, ofte skraastillede og med den utadvendte side aapen; sporerne  $3-5 \approx 1-1\frac{1}{2} \mu$  . . . . .

**Poria calcea** 20.

3. Sporerne  $3-10 \mu$  lange, eggformede, elliptiske eller ovale (se ogsaa under 4).

a. Porerne indbyrdes adskilte, indsænkede i et hindeagtig tyndt, hvitt og seigt subiculum, først vorteformede, senere skaalformede . . . . .

**Porothelium fimbriatum** 47.

b. Porerne indbyrdes sammenvoksede.

\* Frugtlegemet gjennemtrukket av rhizomorphe (rotlignende) strenge; porelaget ofte omgit av en bred, glat, hindeagtig, steril kant; sporerne  $6-7 \approx 3-3\frac{1}{2} \mu$  . . . . .

**Poria Vaillantii** 9.

\*\* Frugtlegemet uten saadanne strenge.

aa. Frugtlegemet løst vedvokset og i tørret tilstand med løsnet, tilbakebøiet kant; sporerne  $4-6 \approx 2-3 \mu$

**Poria sericeomollis** 8.

bb. Frugtlegemet fast vedvokset til matrix, ikke løsnende i kanten.

(1) Porerne voksertede, glatte, celleformede, ca.  $\frac{1}{3}-\frac{2}{3}$  mm. i tversnit, gulnende; sporerne  $6-7 \approx 3-4\frac{1}{2} \mu$ ; paa asp . . . . .

**Poria aneirina** 12.

(2) Porerne tørre, celleformede,  $\frac{1}{3}-1$  mm. i tversnit, gulnende; sporerne  $9-12 \approx 3\frac{1}{2}-4\frac{1}{2} \mu$ ; paa Salix . . . . .

**Trametes salicina** 44.

(3) Porerne tørre og noget sprøde, meget smaa, ca.  $\frac{1}{5}$  mm. i tversnit, hvite; sporerne  $3-4\frac{1}{2} \approx 2-3 \mu$  . . . . .

**Poria vulgaris** 1.

(4) Porerne tørre og seige, meget smaa,  $\frac{1}{6}-\frac{1}{5}$  mm. i tversnit, gulnende eller blegnende; sporerne  $3-4 \approx 1\frac{1}{2}-2 \mu$ ; paa birk og paa porelaget av *Fomes fomentarius* . . . . . form av **Polyporus pallescens**.

(5) Porerne tørre, fremtræder først som punkt- eller skaalformede fordypninger i et tæt, filtet subiculum, senere noget forlængede og kort rørformede; oftest sterile og uten hymenium; paa løvtræbark, helst asp og birk; sporerne  $5-6 \approx 3\frac{1}{2}-4\frac{1}{2} \mu$  . . . . . **Poria corticola** 11.

4. Sporerne om trent kuglerunde,  $3-6 \mu$  i diameter (herunder medregnet arter med bredt elliptiske eller egrunde sporer, hvor differansen mellem sporerne længde og bredde ikke overstiger  $1 \mu$ ).

a. Porerne med alderen lagrede: porelaget dobbelt eller flerdobbelts.

\* Porerne forsynte med hodeformede, vortede cystider; det ydre porelag hvitt, de indre lærgulagtige; paa løvtrær

**Poria obducens** 4.

\*\* Porerne uten cystider.

aa. Paa gran og furu (sjel-  
den or) . . . . .  $\left\{ \begin{array}{l} \text{form av} \\ \text{den or} \end{array} \right\} = Poria macraulos$  Rostk.

bb. Paa løvtrær, særlig ek . . . . . **Poria medulla panis** 2.

b. Porerne ikke lagrede.

\* Porerne forsynte med cystider.

aa. Cystiderne spoleformede; porerne fint tandede . . . . .

**Poria radula** 10.

bb. Cystiderne hodeformede, grovt tagget vortede; porerne ikke tandede

\*\* Porerne uten cystider, uforanderlig hvite.

aa. Porelaget tykt og fast, med nogen kant; sporerne glatte eller svakt kantede . . . . .

**Poria medulla panis** 2.

bb. Porelaget tyndt og løst, med næsten spindelvævfint subiculum; sporerne fint taggede eller rue **Poria hymenocystis** 7.

\*\*\* Porerne uten cystider, med alderen eller ved tørring gulnende.

aa. Porelaget tørt, med alderen skidt graagult eller brungult; subiculum bomuldsartet, tykt, snehvitt; sporerne glatte,  $5-6 \approx 4-4\frac{1}{2} \mu$  **Poria subfuscoflavida** 25.

bb. Porelaget svampet mykt, snart egg-gult, i kanten bomuldsartet; sporerne glatte,  $3-5 \approx 2\frac{1}{2}-4 \mu$  **Poria albolutescens** 6.

cc. Porelaget mykt, kun svakt gulnende eller næsten uforanderlig hvitt (ved tørring oftest egg-gult); i kanten bomuldsartet frynset; sporerne glatte,  $3-3\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2}$   $\mu$

**Poria mucida** 5.

**B. Porerne fra begyndelsen av gule.**

I. Porerne forsynte med hvite, cylindriske eller kølleformede, knudrede cystider

**Poria nitida** 23.

II. Porerne uten cystider.

1. Sporerne pølseformede,  $4-6 \times 1\frac{1}{4}-1\frac{1}{2} \mu$

**Poria xantha** 21.

2. Sporerne elliptiske:

a. Porelaget seigt og tørt, uforanderlig gult; sporerne  $6-7 \times 4-4\frac{1}{2} \mu$

**Poria vitellinula** 22.

b. Porelaget svampet mykt, næsten bomuldsartet, først citrongult, senere skiddengult eller graaviolet; sporerne  $6-8 \times 4-5 \mu$

**Poria bombycina** 24.

3. Sporerne elliptisk-kuglerunde,  $5-6 \times 4-5\frac{1}{2} \mu$ ; porerne tilsidst rustbrune, ca.  $1\frac{1}{3}-\frac{1}{2}$  mm. i tversnitt; paa gran. form av

**Trametes abietis**.<sup>1</sup>

**C. Porerne graa eller graagtige.**

I. Porerne indvendig rustbrune, kun i munningen graa

**Poria punctata** 37.

II. Porerne ensfarvet mørkt askegraa eller brun-graa, meget smaa og regelmæssige, tilsidst graasorte; sporerne eggformede,  $4\frac{1}{2}-6 \times 3-3\frac{1}{2} \mu$

**Poria subspadicea** 27.

III. Porerne ensfarvet lysere graa eller graahvite.

1. Sporerne  $9-12 \mu$  lange; frugtlegemet paa undersiden brunt.

a. Porerne blekgraa eller graahvite, pudrede, smaa og regelmæssige,  $1\frac{1}{2}-1\frac{1}{4}$  mm. i tversnitt, mellemvæggene i poremündingen tykke, ellers tynde; sporerne avlange,  $9-12 \times 3\frac{1}{2}-4\frac{1}{2} \mu$ ; paa løvtrær. { form av **Polystictus stereoides**.  
= **Poria macraulos**, f.  
= **nigrolimitata** Fr.  
= **Polyporus Epilobii** Karst.

b. Som foregaaende, men porerne større,  $1\frac{1}{2}-1\frac{1}{2}$  mm. i tversnitt, oftest noget uregelmæssige og bugtede, mellemvæggene jevntykke; paa løvtrær. { form av

**Trametes mollis**.

2. Sporerne  $5-8 \mu$  lange; frugtlegemet paa undersiden hvitt.

<sup>1</sup> Ifølge Romell maaske identisk med **Poria chrysoloma** Fr.

- a. Porerne regelmæssige, runde eller kantede.
  - \* Porerne lyst askegraa, finhaarede i munding; sporerne  $5-8 \approx 2-2\frac{1}{2} \mu$  **Poria cinerescens** 26.
  - \*\* Porerne graahvite, ved tryk mørkere, ikke haarede i munding, meget smaa; sporerne  $5-7 \approx 3-4 \mu$ . . . form av **Polyporus fumosus**.
- b. Porerne labyrinthiske, bugtede og snoede; sporerne  $6 \approx 3 \mu$ . . . . . form av **Dædalea unicolor**.

D. Porerne violette.

- I. Frugtlegemet svampet mykt, bomuldsartet; porerne først gule, senere ofte graaviolette, hærandede, med tykke mellemvægger . . . . . **Poria bombycina** 24.
- II. Frugtlegemet hindeagtig tyndt, vandig eller lyst violet, porerne voksertede, netformede; sporerne  $5 \approx 2\frac{1}{2}-3 \mu$  . . . . . **Poria violacea** 33.
- III. Frugtlegemet hindeagtig, tørt og seigt, paa undersiden graahvitt filtet; porerne tyndvæggede, kantede, tandede, blaaviolette eller violetbrune (sjeldnen hvite); sporerne  $6-9 \approx 3-3\frac{1}{2} \mu$ ; form av **Polystictus abietinus**.

E. Porerne orangefarvede eller røde.

- I. Porerne rødlig chokoladefarvede, forsynte med hyaline, cylindriske eller kølleformede, knudrede cystider; paa gran . . . . . **Poria rixosa** 34.
- II. Porerne uten cystider.
  - 1. Paa bartrær.
    - a. Subiculum tyndt, hvitt; porerne lyst orangefarvede; sporerne pølseformede,  $3-5 \approx 1-1\frac{1}{4} \mu$ . . . . . form av **Polyporus amorphus**.
    - b. Subiculum hindeagtig tyndt, hvitt; porerne voksertede, blodrødt kjødrøde, korte; sporerne pølseformede,  $3\frac{1}{2}-4 \approx 1\frac{1}{2} \mu$  . . . . . **Poria hæmatodes** 31.
    - c. Subiculum noget tykt, hvitt, porerne først hvite, med alderen og ved tryk mørkt kjødrøde, lange; sporerne pølseformede,  $4\frac{1}{2}-6 \approx 2-2\frac{1}{2} \mu$ . . . . . form av **Polyporus mollis**.
    - d. Subiculum tykt, brand- eller rustgult; porerne kjødfulde, bløte, orange-kjødrøde, ved tryk og med alderen sortnende; sporerne hyaline, avlange,  $5-6 \approx 2\frac{1}{2}-3 \mu$  **Poria aurantiaca** 30.
  - 2. Paa løvtrær.
    - a. Porerne purpurfarvede, noget voksertede; sporerne  $6-7 \approx 2 \mu$ . . . . . **Poria purpurea** 32.
    - b. Porerne graaagtig rødbrune, voksertede; sporerne pølseformede,  $3-4\frac{1}{2} \approx 1\frac{1}{2}-1 \mu$ ; paa birk og or. . . . . form av **Polyporus dichrous**.

c. Porerne teglstensrøde eller mørkt kjødfarvede, tørre; sporerne  $4-5 \times 2 \mu$ ; paa *Salix* . . . . . **Poria rhodella** 29.

d. Porerne blekt kjødrøde eller rosenrøde, senere brunlig lærgule; sporerne  $12-14 \times 6 \mu$ ; paa ek . . . . . **Trametes micans** 45.

## F. Porerne rødblune eller brune.

I. Porerne for det meste langstrakte, bugtede og labyrinthiske, kun enkelte runde eller kantede, mørkebrune, meget smaa . . . . . **Poria labyrinthica** 42.

II. Porerne av vanlig rørform, runde eller kantede.

1. Sporerne cylindriske eller pølseformede.

\* Porerne rødlig chokoladebrune, forsynte med kølleformede, knudrede cystider; sporerne  $3-4 \times 1-2 \mu$  . . . . . **Poria rixosa** 34.

\*\* Porerne rustbrune eller mørkebrune, uten saadanne cystider, men vanlig med rustbrune børster (kun synlige under mikroskop).

a. Sporerne  $4-5 \mu$  lange; porerne mørkebrune, ca.  $1/6$  mm. i tversnit; paa gran . . . . . **Poria ferrugineofusca** 39.

b. Sporerne  $5-7 \mu$  lange; porerne kanel eller umbrabrun, ca.  $1/2$  mm. i tversnit . . . . . **Poria contigua** 41.

c. Sporerne  $7-9 \mu$  lange; porerne rustbrunt kanelbrune; paa gran og furu **Trametes isabellina** 46.

d. Sporerne  $7-9 \mu$  lange; porerne rustbrunt kanelbrune; paa ek . . . . . **Poria emollita** 36.

2. Sporerne kegle- eller sylformede,  $4-6 \times 1\frac{1}{2}-2 \mu$ ; porelaget med alderen flerdobelt, hvert aarslag vanlig omgit og begrenset av en sort linje; porerne meget smaa,  $1/6-1/5$  mm. i tversnit, rustkanelbrune; subculum tykt, mykt knuskartet, omgir ofte porelaget som en ujevn og gropet, rustbrun eller kanelbrun pute; paa gran og furu (sjeldent med utviklet hat) . . . . . **Fomes nigrolimitatus**.

3. Sporerne eggformede, elliptiske eller ovale.

a. Sporerne  $6\frac{1}{2}-11 \mu$  lange.

\* Porerne meget smaa, med punktformet aapning, tykvæggede, uforanderlig rustbrunt kanelbrune eller med alderen isgraar i munningen; sporerne  $6\frac{1}{2}-9 \times 5\frac{1}{2}-7 \mu$  . . . . . **Poria punctata** 37.

\*\*. Porerne meget smaa, ofte femkantede, tyndvæggede, umiddelbart fæstede til matrix, bleke, senere kanelbrune eller dadelbrune, tilsidst sorte i munden; sporerne gulagtige,  $8-11 \times 5-8 \mu$  **Poria obliqua** 38.

b. Sporerne  $4-6 \mu$  lange.

\* Porerne indvendig besat med rustbrune børster (kun synlige under mikroskop).

(1) Porerne rent rustbrune eller kanel-umbrabrun,  $1/6-1/4$  mm. i tversnit **Poria ferruginosa** 40.

(2) Porerne kanel-umbrabrun (1/3—) $1/2$  mm. i tversnit . . . . . **Poria contigua** 41.

\*\* Porerne uten børster.

(1) Porerne gulagtig rødbrune, kantede, temmelig regelmæssige, ca.  $1/2$  mm. i tversnit; sporerne hyaline, eggformede,  $4^{1/2}-6 \times 3-4 \mu$ ; paa løvtrær . . . . . form av **Polyporus nidulans**.

(2) Porerne kanelbrune eller mørkt rustbrune, hos unge eksemplarer hvitagtig solvglinsende i munden, noget uregelmæssige, ca.  $1/3$  mm. i tversnit; sporerne gulagtige, elliptiske,  $4^{1/2}-5^{1/2} \times 3^{1/2}-4^{1/2} \mu$ ; paa løvtrær . . . . . form av **Polyporus radiatus**.

4. Sporerne omtrent kuglerunde (kfr. under A, X, 4).

a. Porerne uten børster,  $1/6$  mm. i tversnit; paa løvtrær . . . . . **Poria punctata** 37.

b. Porerne besat med børster (kun synlige under mikroskop); paa løvtrær.

\* Paa birk.

(1) Porerne  $1/7-1/5$  mm. i tversnit; sporerne  $4-6 \times 3-5 \mu$  . . . . . **Poria lavigata** 35.

(2) Porerne  $1/5-1/8$  mm. i tversnit; sporerne  $5-7^{1/2} \times 4-7 \mu$ ; form av **Fomes igniarius**.

\*\* Paa andre løvtrær.

(1) Børsterne gule, tynde, meget faa og spredte; porerne rustbrune eller kanelbrune, med alderen graanende i munden; sporerne  $6^{1/2}-9 \times 5^{1/2}-7 \mu$  . . . . . **Poria punctata** 37.

(2) Børsterne brune; porerne kanelbrune,  $1/5$  mm. i tversnit; sporerne  $5-6 \times 4^{1/2}-5 \mu$ ; paa Salix (sjeldnen paa andre trær) . . . form av **Fomes salicinus**.

(3) Børsterne brune; porerne indven-dig mørkebrune (kastanjebrune)  $1/5$   $-1/3$  mm. i tversnit; sporerne 5— $7\frac{1}{2}$   $\approx$  4—7  $\mu$ ; vanlig paa andre løvtrær end *Salix* . . . form av **Fomes igniarius.**  
 c. Porerne besat med børster; paa gran; sporerne hyaline, 5—6  $\approx$  4— $5\frac{1}{2}$   $\mu$ ; form av **Trametes abietis.**

### Beskrivelse av de resupinate arter.

#### **Poria** Pers.

Slægten tages som foran nævnt i den av Fries og Saccardo givne betydning og omfatter saaledes Karstens *Physisporus* og *Poria* (undtagen *Physisporus serpens*).

1. **Poria vulgaris** Fr. Syst. Myc. I, s. 381. — Bresadola Hym. hung. Kmet., s. 22.

Tynd, tør, jevn og glat, fast vedvokset, hvit eller vandig hvitblek, sjeldent gulagtig, mere eller mindre uregelmæssig utbredt, men vanlig av litet omfang, omtrent helt og holdent bestaaende av porelaget, i kanten først fint korthåaret, siden glat; porerne meget smaa, tyndvæggede, helrandede, kantede, temmelig regelmæssige, i vertikalt leie ofte med sørderrevne mellemvægger, ved tørring gulnende,  $1/5$  mm. i tversnit, 1—2 mm. lange; subiculum forsvindende, næsten umerkelig, eller meget tyndt og hindeagtig; sporerne hyaline, eggformede eller elliptiske,  $3-4\frac{1}{2}$   $\approx$  2—3  $\mu$ ; porelagets hyfer  $2\frac{1}{2}-3\frac{1}{2}$   $\mu$  tykke; ingen cystider.

Her og der paa stammer og grener av løvtrær. I Blytts herbarium findes forskjellige eksemplarer uten angivelse av voksested. Jeg har fundet den paa ek, hassel og *Salix* i Vestre Aker.

Denne art har Fries og andre forfattere like til de senere aar tat i en mere omfattende, kollektiv betydning; men den er nu av Bresadola begrænset til den ovenbeskrevne løvtræform, idet Fries's varieteter

*calcea* og *flava* er utskilt som selvstændige arter, hvorom nedenfor. — Som en distinkt form av nærværende art opstiller Bresadola formen *vitrea* (Hym. hung. Kmet., s. 21 og Fungi polonici, s. 78), der utmerker sig ved et hindeagtig, seigt subiculum, som let kan flaaes fra matrix. Av denne form er der, saavidt sees, eksemplarer i Blytts herbarium fra Jordsalddalen ved Larvik (paa bok). — Som en anden form opfører Bresadola f. *luteo-alba* (= *Physisporus luteo-albus* Karst. Symb. ad Myc. Fenn., s. 82), der er gulhvit av farve, vidt utbredt, tynd, tør og glat, omrent helt bestaaende av smaa, rundagtige, helrandede og tyndvæggede,  $\frac{1}{5}$  mm. vide og  $\frac{1}{2}$ –1 mm. lange porer; sporerne iflg. Karsten avlange eller næsten elliptiske, rette, 3–6  $\mu$  lang og 2  $\mu$  bred. Denne form, som skal vokse paa furuved, vites ikke at være fundet hos os. Maaske den dog rettest bør opstilles som en form av *Poria calcea*; se nedenfor.

2. **Poria medulla panis** Pers. Syn., s. 544. — Bres. Hym. hung. Kmet., s. 20.

Fleraarig, snehvit, glat, tæt, fast og haard, fast vedvokset, med glat og bar, bestemt avgrænset og tiltrykt, tildels rødlig kant, indtil 1 cm. tyk; porerne med alderen lagrede, regelmæssige, rundagtige eller kantede, med helrandede, faste, litt tykke mellemvægger, helt hvite (de indre lag kun ved tørring litt mørknende),  $\frac{1}{4}$  mm. i tversnit; subiculum meget tyndt, tilsidst næsten forsvindende; sporerne hyaline, kuglerundt eggformede, glatte, en og anden noget avstumpet kantet, 5–6( $-\frac{6}{2}$ )  $\mu$  lang og 4–4 $\frac{1}{2}$ ( $-\frac{5}{2}$ )  $\mu$ ; porelagets hyfer  $1\frac{1}{2}$ –2  $\mu$  tykke; ingen cystider.

Paa løvtrær, helst ek; meget sjeldent: Med sikkerhet kun fundet paa ek i Tveit pr. Kristiansand! De eksemplarer i Blytts herb., som man har git dette navn, tilhører andre arter (f. eks. *Trametes serialis*).

Med denne art har man vistnok oftere forvekslet den resupinate form av *Fomes annosus* (= *Poria macraulos* Rostk.), som ikke er sjeldent paa gran og furu og tildels or, men neppe forekommer paa ek.

3. **Poria callosa** Fr. Syst. Myc. I, s. 381. — Hym. Eur., s. 577.

Vidt utbredt, men bestemt avgrænset, hvit, seig, fast, læragtig, let løsbar fra matrix, jevn og glat, 2–4 mm. tyk; porerne faste, runde eller noget stumpkantede, regel-

mæssige, med helrandede, tykke mellemvægger, ikke lagrede,  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$  mm. i tversnit; sporerne hyaline, avlange, næsten cylindriske, 7—10  $\times$  3—4  $\mu$ ; porelagets hyfer 3—4  $\mu$  tykke.

Ganske almindelig paa gran og furu.

Denne art, som kun maa betragtes som en resupinat form av *Trametes serialis*, ligner av utseende *Poria medulla panis*, men er dog vidt forskjellig derfra. Den adskiller sig bl. a. ved sporerne form og størrelse, ved enkelt porelag, litt større porer og forskjellig vertsplante. Den minder om seige lærlander, som let kan flaaes fra underlaget. Syrlig lukt. Det er vistnok denne, danskerne kalder *Poria medulla panis*; kfr. Lind „Danish Fungi“, s. 390.

4. **Poria obducens** Pers. Myc. Europ. II, s. 104. — Fr. Hym. Eur. II, s. 577.

Fleraarig, skorpeagtig utbredt, tør og fast, hvit, helt bestaaende av porelaget, der er fast sammenvokset med eller indvokset i den av mykt bomuldsartet mycelium gjennemtrængte og mørknende matrix; porerne med alderen lagrede (et 2—3 mm. tykt, nyt lag for hvert aar), i det ytre lag hvite, i de indre blekt lærgule, regelmæssige, smaa, kantede eller rundagtige,  $\frac{1}{5}$  mm. i tversnit, helrandede, i skraa stilling med aapne ydervægger; sporerne hyaline, kuglerunde og glatte, ca. 4  $\mu$  i diameter; cystiderne hvite, hodeformede, skorpebedækkede, grovt taggede, senere glatte, 12—15  $\times$  9—15  $\mu$  eller, naar skorpen er fjernet, 12—15  $\times$  4 $\frac{1}{2}$ —7  $\mu$  (Romell); hyferne 2—3  $\mu$  tykke.

Paa løvtrær som alm, ask og asp m. fl., sjeldent. Jeg har fundet den paa ask i Søndeled.

Arten, som let kjendes fra *Poria medulla panis* og andre nærliggende arter paa sine eiendommelige cystider, er kun at anse som en resupinat form av *Fomes connatus* Fr. (*Fomes populinus* Fr.).

5. **Poria mucida** Pers. Syn., s. 546. — Fr. Hym. Eur. II, s. 577? — *Poria mollusca*<sup>1</sup> Bres. Hym. hung. Kmet.,

<sup>1</sup> Angaaende „*Poria mollusca*“ se nedenfor under *Poria cinerescens* s. 153, note 1.

s. 22 (non Pers.). — *Poria nitida* Fr. in herbario Blyttii, vix e descriptione.

Vidt utbredt uten bestemt omkreds, fast vedvokset, hvit eller gulhvitt, tynd, myk og bløt, i kanten fryndset eller forsynet med rotlignende, fine utløpere fra det bomuldsagtige, fint og løst hindeartede mycelium; porerne 1—4 mm. lange, mere eller mindre regelmæssige, først rundagtige og noget tykvæggede, senere kantede og med tyndere vægger, helrandede, ofte skraastillede og med aapne ydervægger, ulike store,  $1/4$ — $1/3$  mm. i tversnit, i frisk tilstand hvite eller svakt gulnende, i tørret tilstand ofte kraftigere egg-gule; sporerne hyaline, glatte, kuglerunde,  $3$ — $3\frac{1}{2}$  ×  $3$   $\mu$  eller eggformede,  $3$ — $3\frac{1}{2}$  ×  $2\frac{1}{2}$ — $2\frac{3}{4}$   $\mu$ ; porelagets hyfer  $2\frac{1}{2}$ — $4$   $\mu$  tykke, knuteformet fortykkede i leddene; ingen cystider.

Temmelig almindelig baade paa løvtrær og bartrær.

Kjendes med sikkerhet paa sin myke, bløte bygning og sine bittesmaa, runde, glatte sporer. — At dette er den egte Persoonske art, er konstateret av Romell ved sammenligning med original-eksemplarer fra Persoons herbarium. Likeledes er det ifølge original-eksemplarer fra Bresadola paa det rene, at arten er identisk med hans *Poria mollusca*, mens derimot *Poria mucida* Bres. viser sig at være = *Polyporus versiporus* Pers. = *Irpea (Polyporus) deformis* Fr. = *Poria vaporaria* Anglicorum (non Fr.). — Hvad Fries har kaldt denne vor art, er tvilsomt. Flere eksemplarer i Blytts herbarium, bestemt av Fries til *Poria nitida*, er identiske hermed; men hans beskrivelse av sidstnævnte art i Hym. Eur. II, s. 574 passer ikke paa vor *Poria mucida*. Andre eksemplarer i samme herbarium er (dog vistnok ikke av Fries) rigtig bestemt til *Poria mucida*, hvorimot atter andre med dette navn paa etiketten dels tilhører *Poria corticola*, dels *Poria bombycina*. — Efter de foreliggende eksemplarer i Blytts herbarium at dømme gaar alle de fund, som Blytt opfører i Norges Hymenomyceter under navn av *Poria nitida* og de fleste av navnet *Poria mucida*, ind under den ovenfor beskrevne art; det samme er tilfældet med enkelte, som sees at være benævnt *Poria mollusca*.

6. ***Poria albolutescens*** Romell Hymenomycetes of Lapland, s. 11. — *Trechispora onusta* Karst. pr. p.

Myk, løst vedvokset og av noget løs struktur, først hvit, snart gyldent eller kraftig egg-gul, paa undersiden gul, i kanten bomuldsartet finhaaret og hvit eller

gulnende, 1—2 mm. tyk; porerne ca.  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  mm. i tversnit, rundagtige, tykvæggede, helrandede; sporerne elliptisk kuglerunde, glatte, 3—5  $\times$   $2\frac{1}{4}$ —4  $\mu$ ; basidierne 4-spored, kølleformede, 15—20  $\times$   $4\frac{1}{2}$ —6  $\mu$ ; hyferne myke, knutede, 2—4  $\mu$  tykke (Romell); ingen cystider.

Meget sjeldent: Paa ener ved Ulsrud i Ø. Aker!<sup>1</sup>. Kan i ung alder let forveksles med foregaaende art, men adskiller sig snart ved sin kraftig gule farve og sine litt større sporer.

7. **Poria hymenocystis** Berk. & Br. Saccardo Sylloge VI, s. 314. — *Poria subtilis* (Schrad.) Bres. Hym. hung. Kmet., s. 24. — *Trechispora onusta* Karst. pr. p. — *Poria mollusca* Pers. pr. p.<sup>2</sup>

Snehvitt, ytterst tynd og fin og av en meget løs struktur, men fast vedvokset; porerne først noget fjerntstaaende, likesom indfiltrede fordypninger i det snehvite, spindelvævagtige mycelium, senere tydeligere fremtrædende med tynde mellemvægger,  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$  mm. i tversnit, dels helrandede og rundagtige eller kantede, dels skraastillede og sønderrevne, snehvite, ved tørring kun ubetydelig blegnende; myceliet breder sig gjerne spindelvævfint ind under barken, med noget fryndset omkreds; sporerne hyaline, kuglerunde, fintaggede eller rue, med en oljedraape, 3—4  $\times$  3  $\mu$ ; hyferne myke, knutede, 2—3  $\mu$  tykke; ingen cystider.

Meget sjeldent: Under barken paa gammel ek ved Huseby i V. Aker!

Vor art er bestemt av Romell og fundet at være overensstemmende med originaleksemplarer i Berkeleys herbarium. Den er let kjendelig ved sin overordentlig fine og løse bygning og sine rue, kuglerunde sporer. — Karstens *Trechispora onusta* omfatter baade denne og foregaaende art iflg. originaleksemplar i hans herbarium (Romell).

<sup>1</sup> Ved utropstegn efter et anført voksested betegnes her og i det følgende mine egne fund av vedkommende art.

<sup>2</sup> Angaaende „*Poria mollusca*“ se nedenfor under *Poria cinerescens*, s. 153, note 1.

8. **Poria sericeomollis** Romell Hymenomycetes of Lapland.  
s. 22.

Hvit, myk, silkebløt, 1—2 mm. tyk, løst vedvokset, ofte løsnende i kanten, i tørret tilstand ofte med tilbakebøiet (men ikke hatformet) kant; porerne vanlig kantede, av forskjellig størrelse, oftest ca.  $1/3$  mm. i tversnitt, ved tørring svakt gulnende; sporerne elliptiske, 4—6  $\times$  2—3  $\mu$ , som regel med en stor oljedraape; basidierne 4-spored, 20  $\times$  5  $\mu$ ; hyferne leddede og knutede, 2—4  $\mu$  tykke (Romell); ingen cystider.

Meget sjeldent: Paa granstok i V. Aker!

Ifølge Romell i Svensk Bot. Tidsk. 1912, s. 643 synes arten at kunne optræde ogsaa med refleks, indtil 2 cm. bred hat, og isaafald kan den jo ikke regnes til Poria-slektten. Om den av Romell fundne hatform virkelig tilhører nærværende art, vil han dog ikke sikkert avgjøre. Hos os er kun fundet den helt resupinate Poria-form.

9. **Poria Vaillantii** (De Cand.) Fr. Syst. Myc. I, s. 383. Hym. Eur. II, s. 579. — *Poria mollusca* Fr. Hym. Eur. II, s. 578 pr. p.<sup>1</sup> — *Poria vaporaria* Pers. (non Fries).

Hvit, tynd, tør og noget seig, noget løst vedvokset og ved tørring gjerne løsnende i kanterne, 1— $2\frac{1}{2}$ (—3) mm. tyk; subiculum hindeagtig, vanlig gjennemtrukket av seige, tykke, rhizomorphe strenge, der fortsættes ut fra kanterne, men tildels ogsaa uten saadanne og breder sig da gjerne som en tynd, glat, næsten glinsende, snehvit, steril hinde vidt omkring porelaget; porerne omrent uforanderlig hvite, ved tørring dog tildels noget gulnende, av forskjellig størrelse, dels sammentrængte, dels mere aapne, kantede, helrandede, med middels tykke mellemvægger,  $1/3$ — $1/4$  mm. i tversnitt, de ytre porer gjerne større, skraastillede og sønderrevne; sporerne hyaline, glatte, av-

<sup>1</sup> Angaaende „*Poria mollusca*“ se nedenfor under *Poria cinerescens*, s. 153, note 1.

lange, med en oljedraape,  $6-7 \times 3-3\frac{1}{2} \mu$ ; hyferne  $3-4 \mu$  tykke; ingen cystider.

Sjeldent, helst i fugtige, indelukkede rum, paa gran- og furuved, sjeldnere i fri luft. Eksemplarer i Blytts herbarium fra Kristiania og Malmøen.

Staar meget nær foregaaende art, men adskiller sig ved større sporer og kjendes desuten let paa de rhizomorphe strenge eller den brede hindekant. De eksemplarer, som findes i Blytts herbarium, er av Fries dels rigtig bestemt og dels bestemt til *Poria mollusca*.

10. **Poria radula** Pers. Obs., s. 14. — Bres. *Fungi polonici* (Annales Myc. 1903, s. 80).

Hvit, tynd, myk og tør, av ubegrænset omfang, løsbar fra matrix, i kanten tyndt bomuldsartet frysset eller fint ulden; porerne  $\frac{1}{2}-1$  mm. lange, noget uregelmæssige og av ulike størrelse, kantede, tyndvæggede, tandede og i begyndelsen fint haarede i munding, ved tørring noget rødlig gule,  $\frac{1}{4}-\frac{1}{2}$  mm. i tversnitt; subiculum bomuldsartet, tyndt, hindeartet, uforanderlig hvitt; sporerne hyaline, glatte, kuglerunde,  $3-4 \times 3 \mu$ ; cystiderne hyaline, spoleformede eller smalt og langt tilspidset kegleformede, knudrede,  $50-60 \times 10-15 \mu$ ; basidierne kølleformede,  $15-20 \times 4-5 \mu$ .

Paa løvtrær. Jeg har ikke fundet denne art, og det er tvilsomt, om den endnu er paavist i Norge. De eksemplarer i Blytts herbarium, som man har git dette navn, tilhører *Poria corticola* og *Poria vulgaris*.

Den her meddelte beskrivelse knytter sig til eksemplarer fra Danmark, bestemt av Romell og velvillig forøret mig av J. Lind. Arten forekommer mig distinkt og let kjendelig mikroskopisk paa de spoleformede, hyaline cystider og de smaa, glatte, kuglerunde sporer. Den staar vistnok nær *Irpea deformis* Fr. (*Poria mucida* Bres.); men denne mangler cystider og har større sporer ( $4\frac{1}{2}-6 \times 3\frac{1}{4}-4\frac{1}{2} \mu$ ). Hos Lind „Danish Fungi“, s. 391 synes disse to arter at være slate sammen under fællesnavnet *Polyporus deformis*. Fries's *Poria radula* er ifølge Lloyd sandsynligvis identisk med *Pol. versiporus* Fr. = *Poria mucida* Bres.

11. **Poria corticola** Fr. Syst. Myc. I, s. 385. — Hym. Eur. II, s. 580.

Danner en viidt utbredt, filtet, 1—3 mm. tyk skorpe uten bestemt grænse, fast vedvokset, i kanten ulden eller kort fryndset, hvit eller blek, ved tørring gjerne gulnende og i ældre herbarier ofte gulbrun; porerne optræder vanlig som ganske grunde og utsydelige, skaalformede eller tragtformede fordypninger i filtfaget, med finhaaret eller smaa fryndset munding, henimot kanterne gjerne utvirkede og næsten umerkelige, hos andre former (antagelig de mere utviklede) er de dypere, indtil 3 mm. lange og av vanlig rørform, rundagtige eller kantede, noget tyndvæggede, men helrandede, ca.  $\frac{1}{3}$  mm. i tversnit; hymeniet, som hurtig opløser sig og sjeldent findes fuldstændig, bestaar i typisk utviklet tilstand af cylindrisk-kølleformede, 8—14  $\mu$  lange, 5—6  $\mu$  tykke basidier, hvorimellem parafyser og gloocystider, de første undertiden med en takket, kronelignende top, og de sidste av noget vekslende form og med et slimet indhold; sporerne faste, eggformede, hyaline, 5—6  $\times$   $3\frac{1}{2}$ — $4\frac{1}{2}$   $\mu$ .

Ikke sjeldent paa bark av løvtrær, helst asp og birk, i museets samlinger en mængde eksemplarer, for en stor del feilagtig bestemt.

Soppen er ofte ganske steril; men hos de utviklede former finder man gjerne hobevis løse eller afvaledne sporer i porernes indre, uten at utviklede basidier kan opdages. Det synes, som basidierne skrumper sammen og forsvinder, saasnart sporerne er utviklet og faldt av. (Kfr. professor H. O. Juel: „Berichtung über die Gattung *Muciporus*“ i Arkiv för Botanik 1914, no. 1.)

12. **Poria aneirina** Sommerf. — *Physisporus serenus* Karst. Symb. ad Myc. Fenn. VII, s. 10.

Tynd, hvit, fast vedvokset, med smal, bomuldsartet, tiltrykt finhaaret hindekant, 1— $1\frac{1}{2}$  mm. tyk; porerne voksete, celleformede, glatte, ulike store, rundagtige eller kantede (ofte 6-kantede), med dels tykkere, dels tyndere og tilsidst ofte sønderrevne mellemvægger,  $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{3}$ (—1) mm. i tversnit, først hvite, med alderen og ved tørring gule,

i ældre herbarier brungule; sporerne hyaline, glatte, eggformede,  $6-7 \times 3-4\frac{1}{2} \mu$ ; ingen cystider.

Paa asp, meget sjeldent. I Blytts herbarium eksemplarer fra Kristiania (Tøien) og i Sommerfelts herbarium authentiske eksemplarer fra Saltdalen.

Identiteten med Karstens *Physisporus serenus* er nylig fastslaat av Romell og Bresadola ved sammenligning mellem originaleksemplarer fra Sommerfelts og Karstens herbarier. Arten ligner meget *Trametes salicina*, men adskiller sig sikkert ved sine mindre sporer og sine voksete porer samt forskjellig vertsplante.

13. **Poria vaporaria** Fr. (non Pers.) Syst. Myc. I, s. 382. — Hym. Eur. II, s. 579. — Bres. Fungi polonici, s. 78.

Vidt og ubegrænset utbredt, fast indvokset eller vedvokset, tør, 1—4 mm. tyk, med løst, hvitt, i matrix indtrængende mycelium; porerne først hvite, senere gulagtige, lærgule eller træfarvede, kantede eller rundagtige, store og vide, helrandede, tilsidst tyndvæggede, med fryndset tandede eller indskaarde mundinger og ofte sønderrevne mellemvægger,  $\frac{1}{2}-1$  mm. og derover i tversnit; sporerne hyaline, krummet cylindriske,  $4 \times 1-1\frac{1}{4} \mu$  (iflg. Bresadola) eller  $6 \times 1\frac{1}{2}-2 \mu$  (iflg. Romell); hyferne leddede, knutede,  $2\frac{1}{2} \times 3 \mu$  tykke.

Almindelig paa gran- og furuved under aapen himmel. Forekommer ogsaa i fugtige kjældere og andre rum og gaar gjerne under navn av „den falske hussop“.

Denne Fries's art er ikke Persoons og heller ikke de engelske mykologers *Poria vaporaria*; kfr. foran under *Poria Vaillantii* Fr. og *Poria mucida* Bres. = *Polyporus versiporus* Pers.

14. **Poria sinuosa** Fr. Syst. Myc. I, s. 381. — Hym. Eur. II, s. 576. — Bres. Fungi polonici, s. 78.

Adskiller sig i sin typiske form fra foregaaende art ved bugtede, snoede, Dædalealignende porer, men er forøvrig i ett og alt saa lik *Poria vaporaria*, at jeg ikke kan finde nogen bestemt artsforskjal mellem dem. Man ser

ofste former med baade kantede og bugtede porer, og ikke sjeldent er porerne i frisk tilstand bugtede, men blir ved tørring temmelig regelmæssige, kantede. Ifølge Bresadola er sporerne hos denne art krummet cylindriske,  $5-6\frac{1}{4} \times 1-1\frac{1}{4} \mu$ , og porelagets hyfer  $2\frac{1}{2}-3\frac{1}{2} \mu$ , ikke leddede.

Paa gran- og furuvet; den typiske form maaske noget sjeldent, men overgangsformerne er hyppige.

De eksemplarer i Blytts herbarium, som av Fries er bestemt til *Poria sinuosa*, finder jeg ikke i nogen henseende forskjellige fra andre, som han har bestemt til *Poria vaporaria*. Den av Fries nævnte lakritslukt hos *Poria sinuosa* merker man like saa hyppig hos former, som snarest maa regnes til *Poria vaporaria*.

15. **Poria reticulata** Fr. Syst. Myc. I, s. 385. Hym. Eur. II, s 580. — *Poria farinella* Fr. Syst. Myc. I, s. 384. Hym. Eur. II, s. 579.

Danner en snehvit, ytterst tynd, glat, fint melagtig, sammenhængende, fast vedvokset hinde av ubestemt omfang, paa hvis overflate porerne under lupe viser sig som flate, skaalformede fordypninger,  $1/3-1/2$  mm. i tversnit, med netformede, uregelmæssige, tildels avbrutte, aarealignende mellemvægger; sporerne hyaline, krummet cylindriske,  $6-9 \times 2\frac{1}{2}-4 \mu$ ; basidierne kølleformede,  $15-20 \times 6 \mu$ ; hyferne  $3-4 \mu$  tykke; ingen cystider.

Paa løvtræ, sjeldent: I Østre Aker paa or! Bygdø paa hassel! Seljord paa or!

Soppen er overordentlig fin og tynd, kun en liten brøkdel av en mm. tyk; for det blotte øje ser den ut som et hvitt lag av mel eller pudder, der efterhaanden smuldrer hen fra kanterne og forsvinder. Den ligner mere en *Merulius*-end en *Poria*-art, og efter min mening er det ikke usandsynlig, at den kan være identisk med *Merulius fugax* Fr. Hym. Eur. II, 593. — Ifølge Romell Hym. of Lapland viser de authentiske eksemplarer av *Poria farinella* i Kew, at denne art er identisk med vor *Poria reticulata*.

Av de i Blytts herbarium forekommende eksemplarer med navnet *P. reticulata* tilhører det ene *Polystictus abietinus* og det andet *Poria bombycina*.

16. **Poria sanguinolenta** (Alb. & Schw.) Fr. Syst. Myc. I, s. 383. — Hym. Eur. II, s. 578. — Bresadola Fungi polonici, s. 79.

Frembrytende fra matrix i smaa bomuldsagtige, senere næsten glatte knolder, som snart flyter sammen til en sammenhængende, tynd, myk skorpe, hvidt, ved berøring blodrød og ved tørring kjødrød, tilsidst i herbarier purpurfarvet eller mørkviolet; porerne indsænkede i subiculum, smaa, rundagtige, meget forskjellige og ulikestore, tilsidst gjerne sønderrevne; sporerne hyaline, cylindrisk krumme,  $6-8 \times 2-2\frac{1}{2} \mu$ ; basidierne  $15-18 \times 4-5 \mu$ ; porelagets hyfer  $3-5 \mu$  tykke (Bresadola).

Paa gran og furu. — Av Blytt opført i Norges Hymenomyceter som en norsk art uten anden bestemt angivelse av voksested end Jelse i Ryfylke. Hvorvidt denne stedsangivelse er rigtig, kan ikke nu kontrolleres, da intet eksemplar derfra findes i museet. Fra Nordmarken og Larvik findes derimot nogen eksemplarer, som er bestemt til *P. sanguinolenta*; men disse er intet andet end *Poria callosa* angrepet av en rød snyltesop. I mine sidste meddelelser om norske hymenomyceter har jeg omtalt et fund fra Rustad i Ø. Aker, som jeg trodde at maatte henføre til denne art; men dette beror antagelig paa en feiltagelse.

Det tør saaledes være meget tvilsomt, om arten endnu er paavist i Norge.

Bresadola bemerker om *Poria sanguinolenta* Alb. et Schw. (i Annal. Myc. 1908, s. 41), at den uten tvil er en kollektivart, hvortil man med like stor ret kan henføre alle de „sanguinolente“ arter. — Han anser det imidlertid rigtigst at begrænse arten til den her beskrevne bartræform, idet Alberlini et Schweinitz selv opfører gran som vertsplante, og han har som følge derav utskilt den noget forskjellige løvtræform som en egen art under navnet *Poria gilvescens* (se denne).

#### 17. ***Poria gilvescens* Bres. Annales Mycologici 1908, s. 40.**

Vidt utbredt, hvidt, ved berøring blodrød, senere kjødrød og tilsidst lærgulagtig, med filtet eller lodden, uforanderlig hvid kant; subiculum neppe merkbart; porerne myke, noget kjødfulde, næsten runde, middelsstore, variable, ofte skraastillede, 1—4 mm. lange, tilsidst haarede i munding; spo-

rerne hyaline, cylindrisk krumme,  $4\frac{1}{2}$ — $5 \times 2 \mu$ ; basidierne kølleformede, 12—16  $\times 4 \mu$ ; porelagets hyfer  $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2} \mu$  tykke (Bresadola).

Paa løvtrær, saasom asp, bøk og ek. Vites ikke fundet i Norge, medmindre nogen av de fund, som Blytt opfører under navnet *P. sanguinolenta*, muligens maatte høre hit.

Denne art er noget tykkere end den foregaaende, har mere regelmæssige porer, mindre sporer og er i ældre stadium og tørret tilstand altid blekere.

18. **Poria terrestris** Fr. Syst. Myc. I, s. 383. — Hym. Eur. II, s. 576. — Bresadola Hym. hung. Kmet., s. 19.

Bomuldsagtig myk, men samtidig noget seig, fast vedvokset, tynd, hvit, ved tryk blodrød, derpaa straks mørkebrun og tilsidst (ved tørring) graasort; porerne nedsænkede i subiculum, uregelmæssige, meget smaa, sammentrykte, trange og med meget tykke mellemvægger, ved tørring utvidede, skaalformede og ytterst korte, ca.  $1\frac{1}{5}$ — $1\frac{1}{3}$  mm. i tversnit; sporerne hyaline, omtrent kuglerunde,  $4\frac{1}{2}$ — $6 \mu$  i diam. eller  $5$ — $6 \times 4$ — $4\frac{1}{2} \mu$ ; hyferne  $3\frac{1}{2}$ — $4\frac{1}{2} \mu$  tykke (Bresadola).

Paa nøken jord og raaddent træ, meget sjeldent: Paa jorden i en palmepotte i drivhus paa Tøien!

Soppen er i frisk tilstand noget opsvulmet, men knapt 2 mm. tyk, i tørret tilstand ganske tynd papirlignende, graasort og med næsten forsvindende, kun under lupe synlige porer.

19. **Poria flavicans** Karst. Hedwigia 1896, s. 44.

Vidt utbredt, vanlig langstrakt, av litet omfang og med bestemte grænser, tynd, meget myk og bløt, fast vedvokset, hvit eller med alderen og ved tørring svovelgulagtig, med tiltrykt, fint dunhaaret, smal, hvit kant; porerne bløte, tyndvæggede, uregelmæssige og ulikestørre, rundagtige, kantede eller uten bestemt form, ofte skraastillede og da i almindelighet med sammenfaldende og sønderrevne mellem-

vægger,  $1/4-1/2$  mm. i tversnit, 1—2 mm. lange, hvite, med alderen undertiden lysegule; sporerne hyaline, glatte, litt krummet cylindriske, 4—6  $\approx 1\frac{1}{2}-2 \mu$ ; hyferne  $2\frac{1}{2}-3 \mu$  tykke; ingen cystider.

Paa furuved og granved, meget sjeldent: Huseby og Holmenkollen i V. Aker!

Arten utmerker sig ved sin overordentlige bløthet, idet porerne i fugtig veir falder sammen ved berøring næsten som skum. Herved adskiller den sig bl. a. fra de nærmest følgende to arter. Av ydre ligner den forøvrig *Poria sericeomollis*; men denne har forskjellige sporer.

20. ***Poria calcea* (Fr.) Bres.** Annales Myc. 1908, s. 41. — *Poria vulgaris*, var. *calcea* Fr.

Vidt og ubegrænset utbredt, tør, glat, fast ved vokset, snehvit, undertiden med alderen og ved tørring svakt gulgående, 1—2 mm., tildels indtil 5 mm. tyk og da gjerne ved tørring sprukken, i kanten tiltrykt kort filthaaret eller næsten glat og bar, tildels endog fryndset; porerne meget smaa, ca.  $1/5$  mm. i tversnit, helrandede, fremtræder først som tykvæggede, runde fordypninger i det tynde, tætte, filtet hindeagtige subiculum, blir senere forlængede, mere tyndvæggede og kantede, i vertikalt leie ofte langstrakt skraastillede og med aapne ydervægger; sporerne hyaline, pølseformede,  $3-4\frac{1}{2}(5) \approx 1-1\frac{1}{2} \mu$ ; basidierne kølleformede, 6—9  $\approx 4-5 \mu$ ; porelagets hyfer  $1\frac{1}{2}-3 \mu$  tykke; ingen cystider.

Meget almindelig paa gran og furu, muligens ogsaa paa or.

Arten staar meget nær *Poria vulgaris*, hvorfra den væsentlig adskiller sig ved sporerne form og størrelse og ved forskjellig vertsplante. — Som en form eller varietet av nærværende art anser Bresadola *Poria (Physiporus) lenis* Karst. Symb. ad Myc. Fenn. XVIII, s. 82, der har lost bomuldsartet, i veden indtrængende, snehvit mycelium, myke, rundagtige eller kantede, hvite,  $1\frac{1}{5}-1\frac{1}{2}$  mm. vide, i subiculum indsænkede porer, der kan opnaa en længde af indtil 7 mm., og sterkt krummede, næsten halveirkelformede sporer ( $4-4\frac{1}{2} \approx 1\frac{1}{4}-2 \mu$ ). Denne art eller form, som vokser paa gran og furu,

har jeg fundet ved Graakammen i Vestre Aker paa gran. — Som en anden form turde man maaske rettest anse Karstens *Physisporus luteo-albus*, der habituelt har større likhet med *Poria calcea* end med *Poria vulgaris* og tillike har samme vertsplante som forstnævnte art. Avgjørende for spørsmaalet bør bli, om dens sporer er elliptiske eller pølseformede, hvad jeg ikke med sikkerhet har kunnet konstatere; se foran under *Poria vulgaris*.

21. **Poria xantha** (Fr.?) Bres. *Fungi polonici*, s. 77. — Lind *Danish Fungi*, s. 390. — *Poria vulgaris*, var. *flava* Fr. — *Poria crassa* Karst. *Krit. Övers. I*, s. 319. — *Poria selecta* Karst.

Tæt og fast, vidt utbredt, fast vedvokset eller indvokset i matrix, indtil  $1\frac{1}{2}$  cm. tyk og derover, med bar kant; porelaget knudret og knoldet, først hvitt, men meget snart livlig og kraftig citrongult-egg-gult, med alderen og ved tørring vanlig sprukkent og gjerne med avbleket farve; porerne runde, rundagtige eller noget bugtede, tykvæggede, helrandede, ca.  $\frac{1}{4}$  mm. i tversnit, temmelig korte; subiculum tykt, osteagtig eller kalket korkelignende, hvitagtig; sporerne hyaline, pølseformede,  $4-6 \times 1\frac{1}{4}-1\frac{1}{2}(-2) \mu$ ; hyferne  $2-4 \mu$  tykke; ingen cystider.

Paa morknende og forkullede furustammer, meget sjeldent: Sandviksaasen i Bærum!

Arten staar nær *Poria calcea*, hvorfra den særlig adskiller sig ved porernes farve. — Om rigtigheten av de anførte synonymer har jeg overbevist mig ved sammenligning med (original)eksemplarer, som velvillig er mig overlatt av Bresadola og Lind. Hvorvidt Fries's *Poria xantha* er identisk med denne vor art, har dog endnu ikke kunnet avgjøres med sikkerhet. Bresadola oplyser, at authentiske eksemplarer derav er fuldstændig overensstemmende med hensyn til struktur; men sporerne kjendes ikke.

22. **Poria vitellinula** Karst. *Symb. ad Myc. Fenn. VII.* — *Poria variecolor* Karst. *Symb. ad Myc. Fenn. VIII*, s. 10. — *Poria pulchella* Schwein. — *Poria Leonildis* Sacc. *Sylloge VI*, s. 301. — *Poria chrysella* Egeland *Nyt Mag. for Naturv.* 1913, s. 77.

Tør og seig, fast vedvokset, først rundagtig, derpaa vidt utbredt, ca.  $1-2$  mm. tyk, kraftig egg-gul, henimot

kanterne med orangegult skjær, med tiltrykt, smal, dunhaaret kant; porerne runde, regelmæssige, noget tykvæggede, helrandede,  $1/4$ — $1/3$  mm. i tversnit; sporerne hyaline, glatte, tvert avhugget elliptiske, med 1 oljedraape,  $6$ — $7$  ×  $4$ — $4\frac{1}{2}$   $\mu$ ; ingen cystider.

Meget sjeldent: Paa gammel birk i Seljord!

De av mig fundne eksemplarer, hvorpaa nærværende beskrivelse er bygget, utmerker sig ved sin kraftige, uforanderlige, gule farve og sin faste struktur. — De anførte synonymer er mig meddelt av Bresadola, som bestemt hævder, at der ingen artsforskjel er mellem alle disse. Der maa imidlertid isaafald være en betydelig variation i farver hos de forskjellige former, hvorunder arten kan optræde. To forskjellige prøver, som Bresadola har sendt mig av *Poria pulchella* Schwein., viser ogsaa to temmelig forskjellige ruancer av gult, den ene nærmest blekt citrongult og den anden mørkt egg-gult. — Karstens sporeangivelser for baade *Poria vitellinula* og *Poria variecolor* er feilagtige, saafremt Bresadola har ret i sin paastand.

23. **Poria nitida** Pers. Obs. Myc. 2, s. 15. — *Poria Blyttii* Fr. pr. p. — *Poria eupora* Karst. Not. Soc. Fenn. IX, s. 360. Romell Hym. of Lapland, s. 12.

Tynd, tør, fast vedvokset, med hvit, uldhaaret eller dunfryndset, tilsidst noget løsnende kant; porerne først blek gule, senere egg-gult okergule eller egg-gult lærfarvede, rundagtige eller kantede, tyndvæggede, helrandede, temmelig regelmæssige, men av noget ulike størrelse og tildels med sønderrevne mellemvægger,  $1/5$ — $1/4$ (— $1/3$ ) mm i tversnit, indtil 1 mm. lange; subiculum hvitt, ved tørring blekt gulagtig; sporerne hyaline, glatte, elliptiske eller eggformede, med 1—2 oljedraaper,  $4$ — $4\frac{1}{2}$ (— $5$ ) ×  $2$ — $3$   $\mu$ ; cystiderne hyaline, kølleformede, oventil knudrede eller smaaavortede,  $15$ — $105$  ×  $6$ — $15$   $\mu$  (Romell); basidierne kølleformede  $15$ — $20$   $\mu$  lange; hyferne  $2$ — $3\frac{1}{2}$   $\mu$  tykke.

Paa løvtrær, meget sjeldent: Ved Engervandet i Bærum paa ask! I Blytts herbarium flere eksemplarer uten angivelse av voksested.

Mikroskopisk er denne art sikkert og let kjendelig paa de ovenbeskrevne cystider, der adskiller den fra alle andre *Poria*arter und-

tagen *Toria rixosa*; denne sidste har imidlertid en ganske anden farve. — I „Mycological Notes“ nr. 34, s. 472 har C. G. Lloyd paa- vist identiteten mellem den her beskrevne Persoanske art og Karstens *P. eupora*, og den tvil og uklarhet, som tidligere har raadet i saa henseende, synes nu at være haevet, efterat ogsaa Bresadola er gaat over til samme anskuelse, som Lloyd og som tidligere Quélet har haevet. — Fries's *Poria nitida* er som foran nævnt en anden art.

24. **Poria bombycina** Fr. Hym. Eur. II, s. 575. — *Poria hians* Karst. Fr. Hym. Eur. II, s. 574.

Vidt utbredt, løst vedvokset, bomuldsagtig svampet og myk, temmelig tyk, først lyst citrongul, senere mørkere, skiddengul og tilsidst delvis graaviolet; porerne fremtræder først som dype groper eller huller i det myke, tykke subiculum; men efterhaanden utvider de sig og antar vanlig form, blir runde eller rundagtige, med meget tykke,filtede mellemvægger, og tilsidst noget tyndvæggede og kantede, meget vide, ca.  $1\frac{1}{2}$ —1 mm. i tversnit, 1—3 mm. lange; sporerne straagule, elliptiske, 6—8  $\times$  4—5  $\mu$ ; hyferne 3—5  $\mu$  tykke, fyldt med gule oljekorn.

Meget sjeldent: Paa morken furustok i Mærradalen! I Blytts herbarium forekommer et par eksemplarer, hvorav det ene fra Bryn i Ø. Aker er bestemt til *Poria reticulata*, og det andet — uten angivelse av voksested — er bestemt av Fries til *Poria mucida*.

25. **Poria subfuscovlava** Rostk. I, tab. 11. — Fr. Hym. Eur. II, s. 576.

Vidt utbredt, tør, læragtig, fast vedvokset, noget tynd, først hvid, senere gulnende, ved tørring skiddent graagul, med bomuldsartet, tynd, uforandrelig hvid kant og et uldent, hvitt, i matrix indtrængende mycelium; porerne temmelig regelmæssige, rundagtige eller stumpkantede, med middels tykke mellemvægger og kort tandede mundinger, ca.  $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{3}$  mm. i tversnit og 1— $2\frac{1}{2}$  mm. lange; sporerne hyaline, glatte,

næsten kuglerunde,  $5-6 \times 4-4^{1/2} \mu$  (Bres.): porelagets hyfer  $3-6 \mu$  tykke (Bres.); ingen cystider.

Meget sjeldent: Paa gammel, raadden birk i Seljord!

26. **Poria cinerescens** Bres. Saccardo Sylloge XVI. s. 165.  
— *Poria mollusca* Fr. pr. p.<sup>1</sup>

Vidt utbredt, fast vedvokset, filtet tor, først hvitlig, derpaa lilagraa og tilsidst rokgra, med en bred, steril, hvitladden kant, som efterhaanden svinder ind til ca. 1—2 mm., og et uldent, snehvitt, i matrix indtrængende mycelium; porerne av ulike størrelse, rundagtige eller ovale, med middels tykke mellemvægger og i begyndelsen finhaaret munding, ca.  $1^{1/4}-1^{1/2}$  mm. i tversnit og indtil 3 mm. lange; sporerne hyaline, litt krummet cylindriske,  $5-8 \times 2-2^{1/2} \mu$ ; basidierne kolleformede,  $16-18 \times 4-5 \mu$  (Bres.); ingen cystider.

Ikke sjeldent paa furu- og granved, tildels ogsaa paa or, saaledes i Seljord! og fl. st. omkring Kristiania! I Blytts herbarium findes ogsaa forskjellige eksemplarer, dels av Fries bestemt til *Poria mollusca* og dels til „*Poria te-phrodes*“ n. sp.

Arten staar meget nær den foregaaende og kan undertiden, især naar den vokser paa or, være skuffende lik denne; men i typisk form har den dog forskjellig farve, og desuten adskiller den sig sikkert mikroskopisk ved sporerne forskjellige form og storrelse.

<sup>1</sup> Angaaende „*Poria mollusca*“ skal her bemerkes: Dette navn er av de forskjellige forfattere benyttet i en saa uensartet og tildels saa ubestemt og kollektiv betydning, at jeg anser det uheldig og forvirrende at benytte det længer paa nogen art. Persoon har saaledes anvendt det om *Toria hymenocystis* og *Polyporus versiporus*. Fries har efter hans bestemmelse i Blytts herbarium at domme hat en hoist uklar opfatning av navnet, idet han sees at ha anvendt det om saa vidt forskjellige ting som *Poria mucida*, *Poria Taillantii* og *Poria cinerescens*. Bresadola synes at være den første, som knytter navnet til en bestemt art, nemlig den foran beskrevne *Poria mucida* Pers.

27. **Poria subspadicea** Fr. Syst. Myc. I, s. 378. Hym. Eur. II, s. 570 — *Polyporus murinus* Rostk. 4, tab. 57. — *Polyporus adustus* Fr., f. *resupinatus*.

Tynd, tør og noget seig, fast vedvokset, med tiltrykt, hvit, hindeaglig, fint bomuldshaaret kant; porerne meget smaa, runde eller kantede, tyndvæggede, helrandede, ca.  $1\frac{1}{5}$  mm. i tversnit,  $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$  mm. lange, først overtrukket med et hvitagtig pulver, senere askegraa, tilsidst mørkt brungraa eller graaasorte; sporerne hyaline, eggformet elliptiske, glatte,  $4\frac{1}{2}$ —6  $\times$  3— $3\frac{1}{2}$   $\mu$ ; hyferne 3—4  $\mu$  tykke.

Paa Bygdø og ved Rustad i Ø. Aker paa hassel! Forøvrig vistnok ikke sjeldent paa løvtrær.

Det har like til det sidste været mig en gaade, hvad Fries har sigtet til med denne art; men gaaden har nylig faat en like saa overraskende som naturlig og sandsynlig løsning, idet Bresadola velvillig har sendt mig et eksemplar, hvorpaa han anfører *Polyporus adustus*, f. *resupinatus* som synonym. — Fries's artsnavn saavel som den plads, han har git arten i sine verker (blandt de brunpored), virker misvisende, idet porelagets graa farve er den fremtrædende, mens det brunagtige knapt merkes; Rostkovs artsnavn er meget bedre. Paafaldende er det ogsaa, at Fries ikke har nævnt synonymet *Polyporus adustus*. Man skulde saaledes tro, at han ikke har været klar over denne sin art, og denne uklarhetgaard igjen hos senere forfattere som Karsten og Blytt. I Blytts fortægnelser over Norges hymenomyceter er arten fuldstændig misforstaat. Av de mange eksemplarer i Blytts herbarium, som er forsynet med navnet *Poria subspadicea*, hører nemlig ingen hit; men dels tilhører de *Trametes isabellina*, dels *Poria ferrugineo-fusca*, dels *Poria ferruginosa* og dels *Poria labyrinthica*.

28. **Poria viridans** Berk. et Br. Fr. Hym. Eur. II, s. 576. — *Physisporus inconstans* Karst. Krit. Öfv. I, s. 321. — *Poria Nuoljæ* Romell Hym. of Lapland?

Tynd, fast vedvokset, med et løst, kliartet, yderst tyndt subiculum, først hvit, derpaa flygtig rødlig og senere gulgrøn, blekt i grøn eller grønviolet, i kanten fint mellodden; porerne tørre, meget tyndvæggede, kantede, ofte skraastillede, sønderrevne og aapne paa ydersiden, ulike store, ca.  $1\frac{1}{5}$ — $1\frac{1}{3}$  mm. i tver-

snit,  $1/2$ — $1$  mm. lange, ved tørring tilsidst brunagtig lærgule; sporerne hyaline, krummet cylindriske,  $4$ — $5$   $\times$   $1\frac{1}{2}$ — $2$   $\mu$ ; ingen cystider.

Meget sjeldent: Ullern paa rogn! Abbediengen og Bygdø paa andre løvtrær! Tveit pr. Kristiansand paa or!

Arten kjendes paa sin flygtige og foranderlige farve, som dog næsten altid gjennemgaar et stadium av grønt eller gulgrønt; dette farvestadium holder sig lengst i det fine, kliartede subiculum.

Romell har en mistanke om, at hans *Poria Nuoljæ* er en varietet av nærværende art.

29. **Poria rhodella** Fr. Hym. Eur. II, s. 573.

Tør, seig, fast vedvokset, først rundagtig, senere langstrakt utbredt, med steril, tynd, tiltrykt, fint bomuldshaaret, hvit kant; porerne regelmæssige, først hvite, runde og noget tykvæggede, derpaa lyst kjødrøde, mere tyndvæggede og noget kantede, men helrandede, tilsidst mørkerøde, ca.  $1/4$ — $1/3$  mm. i tversnit,  $1$ — $2$  mm. lange; sporerne hyaline, krummet cylindriske,  $4$ — $5$   $\times$   $2\frac{1}{2}$   $\mu$ ; basidierne kolleformede,  $15$ — $20$   $\times$   $5$ — $6$   $\mu$ ; porelagets hyfer  $3$ — $7$   $\mu$  tykke; ingen cystider.

Meget sjeldent: Paa Salix i Mærradalen i V. Aker! I Blytts herb. et eksemplar fra Tøien (paa Salix).

Arten staar nær *Poria calcea* med hensyn til struktur, men kjendes med lephet paa porelagets vidt forskjellige farve.

30. **Poria aurantiaca** Rostk. s. 119, tab. 58. — *Polyporus nidulans*, var. *spongiosus* Fr. Hym. Eur. II, s. 548. — *Poria xantha* Quélet (non Fries).

Utbredt, fast vedvokset, med tiltrykt kant, der kan være tynd og fint dunhaaret, men vanlig mere eller mindre tykt opsvulmet, glat og nøken; subiculum tydelig og oftest vel utviklet, filtet korkagtig, indtil  $5$  mm. tykt, rustgult eller brandgult og hos mere utviklede eksemplarer tildels hvitt paa undersiden, efter tørring dels rustbrunt, dels

brandgult og undertiden endog rosenrødt; porerne myke og kjødfulde, glatte, ofte glinsende, runde eller stumpkantede, noget tykvæggede, helrandede, med alderen gjerne sammenfaldende, først lyst kjødrøde eller lyst orange-farvede, senere orange-kjødrøde, tilsidst og ved berøring sortnende, undertiden delvis purpurviolette,  $1\frac{1}{3}$ — $1\frac{1}{2}$  mm. i tversnit, ca.  $1\frac{1}{2}$ —1 mm. lange; sporerne hyaline, avlange, 5—6  $\times$   $2\frac{1}{2}$ —3  $\mu$  (Bres.): basidierne kølleformede, 12—15  $\times$  5—6  $\mu$ ; hyferne i porelaget grynede,  $2\frac{1}{2}$ —4  $\mu$ , i subiculum 3—6  $\mu$  tykke (Bres.); ingen cystider.

Paa furustubber, sjeldent: Bestum! Vardeaasen i Asker! Seljord! I Blytts herbarium enkelte eksemplarer uten stedsangivelse og et eksemplar fra Kristiania, bestemt av Fries til *Polyporus nidulans*, var. *spongiosus*.

Ifølge Bresadola er arten sandsynligvis kun en form av *Poria placentula* Fr., som adskiller sig ved løsnende, tilbakebojet kant og hvitt, senere lyst vinrødt subiculum. — Den staar antagelig ogsaa nær *Polyporus croceus*, f. *resupinatus*; men denne forekommer, saavidt vites, ikke paa furu, kun paa ek. — Fries's navn er misvisende, da arten intet har at gjøre hverken med *Polyporus nidulans* Fr. eller *Fomes spongiosus* Pers.

31. **Poria hæmatodes** Rostk. s. 570, tab. 62. — *Poria rufa* Fr. Hym. Eur. II, s. 573. — *Physisporus incarnatus* Karst. (non Fr.<sup>1</sup>) Symb. ad Myc. Fenn., s. 62.

Hindeagtig, meget tynd, fast vedvokset og vidt utbredt, med hvitt subiculum og fint bomuldshaaret, til-

<sup>1</sup> Hvad Fries's *Poria incarnata* egentlig er for noget, kan vanskelig avgjøres med sikkerhet. Romell finder det ifølge beskrivelsen ikke usandsynlig, at den kan være identisk med *Poria hæmatodes*, især da ogsaa denne kan optræde med tilbakebojet kant. Beskrivelsen av *Poria incarnata* i Hym. Eur. II, s. 573, synes mig dog snarere at lede tanken hen paa *Polyporus mollis* Fr. = *Polyporus erubescens* Fr., der undertiden optræder i mere eller mindre resupinate former og netop har „pori elongati“, hvad *Poria hæmatodes* ikke har. Hermed stemmer det ogsaa godt, at et eksemplar i Blytts herbarium, bestemt til *Poria incarnata*, synes at være en resupinat form af *Pol. mollis*. — Fries's Icon. sel. tab. 189, fig. 1, er noget andet, antagelig *Poria rixosa* Karst.

trykt, (sjeldent tilbakebøjet) hvit kant; porerne kjødrøde eller blodrøde, med alderen støtende i sort, kjødfulde eller voksertede, noget uregelmæssige, meget smaa, rundagtige, helrandede, med noget tykke mellemvægger, ofte skraastillede og med aapen yderside, ca.  $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{4}$  mm. i tversnit og  $\frac{1}{2}$  mm. lange; sporerne hyaline, pølseformede,  $3\frac{1}{2}$ — $4\frac{1}{2}$   $\times$   $1\frac{1}{2}$   $\mu$ ; basidierne kuglerunde (iflg. Karsten).

Paa barken av morknende furustubber, meget sjeldent: Sandviksaasen i Bærum! Rustad i Ø. Aker!

Rostkovs navn er ret betegnende (*haemato*des = blodlignende), idet soppen ser fuldstændig ut som en tynd skorpe av størknet blod paa et hvitt, papirlignende underlag. — Foruten de ovenantørte synonymer anfører Bresadola tillike *Serpula rufa*, var. *pinicola* Karst., *Poria taxicola* Pers. og *Poria sorbicola* Fr. De to sidste navne er imidlertid aldeles misvisende, da arten aldrig vites fundet paa *Taxus* eller *Sorbus*, men kun paa furu.

32. **Poria purpurea** Fr. Syst. Myc. I, s. 379. — Hym. Eur. II, s. 572. — Rostk. 27, tab. 3. — Fr. Icon. Select. tab. 189, fig. 2.

Vidt og ubegrænset utbredt, fast vedvokset, med tyndt, hvitt, klartet eller løst bomuldsartet subiculum; porerne kantede eller rundagtige, helrandede, med middels tykke mellemvægger, noget myke og næsten voksertede, dels sammentrængte og smaa, dels større og mere aapne, lila-purpurfarvede, efter tørring mørkt purpurrode,  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ (— $\frac{1}{2}$ ) mm. i tversnit, ca. 1 mm. lange; sporerne hyaline, krummet cylindriske,  $6$ — $7$   $\times$   $2$   $\mu$ ; basidierne kølleformede,  $15$ — $20$   $\times$   $5$ — $6$   $\mu$ ; porelagets hyfer  $3$ — $5$   $\mu$  tykke.

Paa løvtrær, meget sjeldent: Hof i V. Aker paa ask og or! I museets samlinger enkelte eksemplarer uten stedsangivelse.

En varietet, var. *roseo-lilacina* Fr., har noget tykkere subiculum, porer med tykkere mellemvægger, konstant rosa-lila farve, sporer  $8$ — $10$   $\times$   $2$ — $2\frac{1}{2}$   $\mu$  og hyfer indtil  $6$   $\mu$  tykke.

33. **Poria violacea** Fr. Obs. 2, s. 263. — Bres. Fungi polonici, s. 76.

Meget tynd, hindeagtig, glat, fast vedvokset og ubegrænset utbredt, lyst violet; porerne flate, netformede, kantede, ca.  $1/2$  mm. i tversnit, ysterst korte og grunde, Meruliuslignende; sporerne hyaline, omrent cylindriske, noget indtrykt paa den ene side,  $5 \times 2^{1/2}-3 \mu$ ; hyferne  $2-3^{1/2} \mu$  tykke (Bresadola).

Paa morden furuved. Jeg har ikke fundet denne art, og i museets samlinger har jeg heller ikke opdaget noget eksemplar derav, saa det er meget uvisst, om den endnu er paa vist i Norge, skjønt Blytt opfører den i sine fortægnelser som en norsk art. Det er mulig, Blytt sigter til en anden art, enten *Poria hæmatodes*, *Poria purpurea* eller *Merulius papyraceus*; men herom gir hans herbarium dog ingen nærmere oplysning.

Den ovenfor givne beskrivelse er bygget paa et eksemplar, som er fundet i Polen av Eichler og velvillig overlatt mig av Bresadola.

34. **Poria rixosa** Karst. Hattsv. II, s. 83. — *Poria Blyttii* Fr. Hym. Eur. II, s. 577 pr. p.<sup>1</sup> — *Poria collabens* Fr. Hym. Eur. II, s. 572 — *Poria ferruginosa* Fr. in herbario Blyttii.

Vidt og ubegrænset utbredt, fast vedvokset, tynd, temmelig myk, friskt rødlig eller lyst chokoladebrun, ved tørring blegnende, med tiltrykt, fint filtlodden, noget lysere, næsten økerbrun kant, porerne omrent umiddelbart fæstede til matrix, tæt sammentrængte og meget smaa, rundagtige eller kantede, med middelstykke mellemvægger, helrandede, øste skraastillede og med aapne ydervægger,  $1/6-1/4$  mm. i tversnit, ca. 1 mm. lange; sporerne hyaline, pølseformede,

<sup>1</sup> *Poria Blyttii* Fr. er en kollektivart, der vistnok væsentlig falder sammen med *Poria rixosa* Karst., men dog tillike omfatter *Poria nitida* Pers.

3—4  $\approx$  1—2  $\mu$ ; basidierne kølleformede, 15—20  $\approx$  4—5  $\mu$ ; cystiderne hyaline, kølleformede, oventil knudrede eller vorrede, 50—56  $\approx$  8—16  $\mu$ ; hyferne 2—3 $\frac{1}{2}$   $\mu$  tykke (Bresadola).

Paa granved, sjeldent: Huseby i V. Aker! I Blytts herb. flere eksemplarer uten angivelse av voksested, samtlige av Fries bestemt til *Poria ferruginosa*.

Arten er let at fastslaa ved mikroskopets hjælp, idet de kølleformede, knudrede, hyaline cystider adskiller den fra alle andre arter med brune eller rødblune porer. — Foruten de ovenanførte synonymer opføres av Romell og Bresadola tillike *Poria emollita* Fr. i henhold til authentiske eksemplarer i Fries's herbarium. Men beskrivelsen av sidstnævnte art, der skal vokse paa ek, peker hen paa noget ganske andet; se nedenfor under *Poria emollita* (Fr.) Lind.

35. ***Poria lævigata* Fr.** Hym. Eur. II, s. 577. — *Poria umbrina* Fr. pr. p.

Læragtig, træhaard, fast vedvokset, jevn og glat, kanelbrun eller mørkebrun, 2—5 mm. tyk, med bestemt omkreds og ca. 1 mm. bred, glat, steril, rustbrun, tiltrykt kant, der med alderen og i tørret tilstand gjerne løsner fra matrix; porerne meget smaa, runde eller kantede, helrandede, med dels tykkere, dels tyndere mellemvægger,  $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{5}$  mm. i tversnit, indvendig besat med mørke, sylformede børster, ca. 10—25  $\approx$  3—19  $\mu$ ; subiculum vanlig stift og træhaardt; sporerne hyaline, glatte, næsten kuglerunde, 3—5  $\mu$  i diam. eller 4—5(—6)  $\approx$  3—4(—5)  $\mu$  (Romell).

Temmelig almindelig paa birk (muligvis ogsaa paa andre løvtræer). I Blytts herb. findes flere eksemplarer, de fleste feilagtig bestemt til *Poria contigua*.

Arten er i den her beskrevne typiske form let kjendelig; men den optræder ikke sjeldent i noget mere ubestemmelige former, der ofte er vanskelige at skjelne fra den resupinate form af *Fomes igniarius*. Denne sidste har vanlig noget større sporer (5—7 $\frac{1}{2}$   $\approx$  4—7  $\mu$ ), ligesom dens porer gjerne er litt videre ( $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{3}$  mm. i tversnit) og har tykkere mellemvægger. Grænsen mellem disse to arter synes dog ikke altid at være skarp og tydelig, og der forekommer mellemformer, som neppe lar sig med sikkerhet henføre til den ene eller den anden af dem. — Fra de øvrige nærliggende arter *Poria emollita* og *Poria punctata* kjendes den let paa sporerne form og størrelse.

36. **Poria emollita** Fr. Hym. Eur. II, s. 571. Lind Danish Fungi, s. 389.

Av ydre meget lik foregaaende art, hvis beskrivelse forsaavidt omrent uforandret kan gjentages her. Avviker dog ved noget mere ubestemt omkreds, mere regelmæssige, runde og mere tykvæggede porer, der er ca.  $1/5$  mm. tversnit, samt mindre haardt subiculum, og utmerker sig ved, at porelaget, der blir indtil 7 mm. tykt, i tørret tilstand vanlig er sprukkent. Mikroskopisk er derimot arten vidt forskjellig fra den foregaaende, idet sporerne er hyaline, smalt avlange, vanlig forsynte med 1—2 oljedraaper,  $7-9 \approx 2-3 \mu$ ; porernes børster sylformede, mørkebrune,  $24-33 \approx 6-8 \mu$ ; hyferne  $2-2\frac{1}{2} \mu$  tykke (Romell).

Paa gammel ek, neppe endnu paavist i Norge.

Ifølge Lind, som velvillig har sendt mig flere udmerkede prøver, er arten temmelig almindelig i Danmark paa gamle, tørre ekegrener, helst saadanne, som har været sterkt utsat for vestenvinden, og der er al grund til at tro, at den ogsaa findes her tillands. — Den ydre likhet mellem denne art og *Poria lavigata* forklarer fuldt ud, at Fries opfører *Poria emollita* som en varietet av den anden. At arten virkelig er den av Fries beskrevne *Poria emollita*, synes mig ikke tvilsomt, tiltrods for at baade Romell og Bresadola i henhold til eksemplarer i Fries's herbarium opfører *Poria emollita* som synonym til *Poria rixosa* Karst. Dette sidste maa bero paa en eller anden feiltagelse. *Poria rixosa* vites ikke fundet paa ek, og dens utseende svarer aldeles ikke til beskrivelsen av *Poria emollita*, som av Fries udelukkende angives at vokse paa ek.

37. **Poria punctata** Fr. Hym. Eur. II, s. 572. — *Poria friesiana* Bres. Annales Myc. 1908, s. 40.

Læragtig haard, vidt utbredt, ofte av ubegrænset omfang, fast vedvokset eller nærmest indvokset i matrix, jevn og glat, lyst kanelbrun, 1—7 mm. tyk, undertiden med lagrede porer og indtil 1 cm. tyk; subiculum tyndt, tæt og fast; porerne vanlig skraastillede, meget smaa, runde med tykke, faste mellemvægger og næsten punktformede aapninger, ca.  $1/6$  mm. i tversnit, rustbrune eller lyst kanelbrune, med alderen vanlig graanende i

mundingen, ofte uten børster, men tildels ogsaa besat med faa og spredte, tynde, gule børster; sporerne hyaline eller gulagtige, noget indtrykte paa den ene side,  $6\frac{1}{2}$ —9  $\times$   $5\frac{1}{2}$ —7  $\mu$ ; børsterne 35—50  $\times$  6  $\mu$ ; hyferne 2—4  $\mu$  tykke (Bresadola).

Pa barken av forskjellige løvtrær, saasom hassel, heg, rogn, Salix o. a., ikke sjeldent. Jeg har fundet den flere steder omkring Kristiania og i Seljord. I Blytts herbarium eksemplarer fra Ullern paa rogn.

Arten staar meget nær *Poria laevigata*, hvorfra den dog adskiller sig mikroskopisk ved større sporer og enten mangel paa børster eller forskjelligartede børster. — Fra *Fomes igniarius*, f. *resupinatus* skiller den sig desuten ved lysere og mindre porer.

Det anførte synonym anser jeg ikke tvilsomt. Flere av mine fund som Bresadola har bestemt til *Poria friesiana*, er nemlig fuldstændig overensstemmende med de i Blytts herbarium som *Poria punctata* bestemte eksemplarer og ifølge Romell tillike med de av Fries bestemte eksemplarer i Upsala. Romell oplyser, at ogsaa disse sidste har et substrat av løvtræ, og Fries's bemerkning i Hym. Eur. om, at arten vokser paa granbark, maa da utvilsomt bero paa en feittagelse.

### 38. *Poria obliqua* Fr. Syst. Myc. I, s. 378. Rostk. 27, tab. 7.

Vidt og ubegrænset utbredt, glat, 2—5 mm. tyk, uten subiculum, men ofte med kamformet eller tandet, opretstaaende kant; porerne tørre og sprøde, umiddelbart fæstede til matrix, vanlig skraastillede, smaa, helrandede, med middelstykke mellemvægger, som regel mere eller mindre tydelig femkantede, ca.  $1\frac{1}{5}$ — $1\frac{1}{4}$  mm. i tversnit, først noget brunbleke, senere kanel- eller dadelbrune, tilsidst sorte i munding; sporepulveret svovelgult, sporerne eggformede, ofte med 1 oljedraape, 8—11  $\times$  5—7  $\mu$ ; børsterne synes som regel at mangle, men forekommer dog henimot poremunden og er enten sylformede eller kort og bredt kegleformede, 18—21  $\times$  5—6  $\mu$  eller 12—15  $\times$  8—10  $\mu$ .

Her og der paa stammer av gamle løvtrær. Den vokser under barken, som efterhaanden skrælles av, og omslutter gjerne den hele stamme. — Paa birk i Seljord! paa birk ved Engervandet i Bærum! paa or ved Ullern. — Blytt opfører den (under navnet *Fomes obliquus*) fra Osen, Solør, Stor-elvedalen og Nerstrand.

39. **Poria ferrugineofusca** Karst. Symb. ad Myc. Fenn. XVIII, s. 82.

Fast vedvokset, uten bestemt omkreds; subiculum optræder først som en rustbrun, vidt utbredt filtmatte, der fylder sprækker og trænger ind i veden, men forsvinder, efterhaanden som porerne utvikles, og gaar til sidst næsten helt op i dem; porelaget jevnt og glat, porerne mørkt rustbrune eller næsten kastanjebrune, meget smaa, regelmæssige, runde, helrandede, noget tykvæggede, indvendig ofte graaduggede, ca.  $1/7$ — $1/6$  mm. i tversnit og indtil 7 mm. lange; sporerne pølseformede, hyaline  $4$ — $5$   $\times$   $1\frac{1}{2}$ — $2$   $\mu$ ; børsterne cylindriske, rustbrune,  $18$ — $30$   $\times$   $5$ — $6$   $\mu$ .

Paa granved, sjeldent: I Seljord og ved Holmen i V. Aker! paa sidstnævnte sted ogsaa paa or! I Blytts herbarium findes en del eksemplarer uten angivelse av voksted, samtlige saavidt sees bestemt til *Poria subspadicea* (dog ikke bestemt av Fries).

Eiendommelig for arten er det rike, filtede, rustbrune mycelium, hvorav rester gjerne findes i sprækker og groper i veden, selv naar porelaget er fuldt utviklet. — Fra følgende art, som kun vokser paa løvtræ, adskiller den sig ved mindre sporer og porelagets mørkere farve. — Hos *Trametes isabellina* er sporerne meget større og porerne videre og lysere av farve. Se ogsaa under *Poria labyrinthica*.

40. **Poria ferruginosa** Schrad. (non Fr.) Bres. Hym. hung. Kmet., s. 14. — *Poria umbrina* Fr. pr. p.

Subiculum danner likesom hos foregaende art en fast vedvokset, rustbrun eller rustgul, tynd filtmatte af uregelmæssig omfang og uten bestemt grænse; porerne fremtræder

ørst som punktformede fordypninger i filtmatten, med samme farve som denne, men i utviklet tilstand danner de et sammenhængende, ofte knudret og ujevt porelag, der i større eller mindre grad træder i stedet for subiculum og opsluker dette; enten beholder de da sin oprindelige, rent rustbrune farve eller antar med alderen en mørkere, kanelbrun farve, som ved tørring gjerne går over i umbrabrunt eller kanel-kastanjebrunt; de er smaa, runde, faste, helrandede og tykvæggede, tilsidst noget stumpkantede og med tyndere vægger, ca.  $1/5$ — $1/4$  mm. i tversnit og 1—2(—3) mm. lange, indvendig besat med mørkebrune børster; sporerne hyaline, elliptiske eller eggformede, vanlig med 1 oljedraape, 5—6  $\times$  3  $\mu$ ; børsterne 30—100  $\times$  6—9  $\mu$ ; porelagets hyfer 2—3  $\mu$  tykke.

Paa løvtrær, sjeldent: Hof i V. Aker paa lind og ask! Seljord paa ask! I Blytts herbarium eksemplarer uten angivelse av voksested, feilagtig bestemt til *Poria subspadicea*.

Den hos os forekommende form har i utviklet tilstand kanelbrunt porelag, som ved tørring går over i umbrabrunt eller kaffekastanjebrunt. I mine meddelelser om norske hymenomyceter er denne form kaldt *Poria umbrina* Fr. i henhold til Romells og Bresadolas bestemmelse. Da imidlertid Fries's art med dette navn ogsaa omfatter noget andet, nemlig *Poria laevigata*, er det mindre heldig at benytte det, og da jeg ikke kan finde denne form i nogen anden henseende end porelagets farve forskjellig fra den typiske, rustbrune form, hvorav jeg har prøver fra Bresadola, er der efter min mening ingen grund til her at anta et andet artsnavn end *Poria ferruginosa*<sup>1</sup>. Rostrup og Lind benytter ogsaa dette navn om den i Danmark forekommende form, som er fuldstændig identisk med vor, og et av Burt som *Poria ferruginosa* bestemt eksemplar fra Amerika synes likeledes at være fuldstændig identisk med vor form. Vil man ha et særskilt navn paa formen, kan man, som Romell foreslaa, kalde den f. *fulvo-umbrina*. — Fries's *Poria ferruginosa* er, som foran anført, identisk med *Poria rixosa* Karst. ifølge eksemplarer i Blytts herbarium. Hans beskrivelse av arten i Hym. Eur. II, s. 571, stemmer dog ikke dermed.

#### 41. **Poria contigua** Pers. Syn., s. 544. — Bres. Hym. hung. Kmet., s. 15.

<sup>1</sup> Bresadola har likeledes i skrivelse til mig bemerket, at arten (eller formen) næsten kun ved farven adskiller sig fra den typiske *Poria ferruginosa*.

Vidt utbredt, fast vedvokset, uten bestemt omkreds og uten steril kant, 2—8 mm. tyk, omrent helt og holdent bestaaende av porer; subiculum rustgult, filtet, bomuldsagtig, snart forsvindende; porerne kanelbrune, med alderen og ved tørring skiddent graalig kaffe- eller umbrabruner, regelmæssige, vide, kantede, tilsidst meget tyndvæggede og med alderen undertiden lagrede,  $1/3$ — $1/2$  mm. i tversnit og tildels endog videre, indvendig besat med brune børster; sporerne hyaline, cylindriske, for det meste med en oljedraape, 5—7  $\times$  3— $3\frac{1}{2}$   $\mu$ ; børsterne 45—80  $\times$  6—8  $\mu$ ; porelagets hyfer  $2\frac{1}{2}$ —3  $\mu$  tykke (Bres.).

Baade paa løvtrær og bartrær, vistnok sjeldent; neppe endnu paavist i Norge. Den ovenfor givne beskrivelse er bygget paa eksemplarer fra Bresadola og knytter sig til den av ham givne fortolkning.

Arten har været aldeles misforstaat baade av Fries, Karsten og Rostrup. Av de mange eksemplarer i Blytts herbarium, som av Fries og Rostrup er bestemt til *Poria contigua*, hører ingen hit; men dels tilhører de *Poria lavigata*, dels *Fomes salicinus* og dels *Trametes isabellina*, særlig den sidste. Karsten har ogsaa villet identificere den med sidstnævnte art (*Fomes tenuis* Karst.), som den forresten har adskillig ydre likhet med; men dennes sporer er temmelig forskjellige, kfr. nedenfor. Fra alle de øvrige brune resupinate arter adskiller den sig ved sine vide porer.

#### 42. **Poria labyrinthica** Karst. Hedwigia 1891, s. 298.

Vidt utbredt, vanlig langstrakt og uten bestemt grænse, fast vedvokset, men i ældre stadium let løsnende, i begyndelsen hvitmuggen i kanten; subiculum filtet, korkartet, rustbrunagtig eller mørkt rustbrunt; porerne meget smaa, for det meste langstrakte, bugtede og labyrinthiske, men delvis ogsaa regelmæssige og runde eller noget kantede, tyndvæggede, i mundingten vanlig ujevne og bølget bugtede, mørkt rustbrune, tilsidst mørkt kaffebrune eller nærmest kastanjebrune, indvendig graapudrede og besat med rustbrune børster, med alderen lagrede og da indtil 1 cm. lange — de regelmæssige porer ca.  $1/6$ — $1/5$  mm.

i tversnit; sporerne langstrakt spoleformede, vanlig noget krumme,  $3-4 \times 1-1\frac{1}{2} \mu$  (Karsten); børsterne cylindriske, tætstaaende,  $24-36-45 \times 4-6 \mu$ .

Meget sjeldent. Et eksemplar i Blytts herbarium paa gran fra Ullern hører utvilsomt hit (bestemt av Rostrup til *Poria subspadicea*). Ifølge Karsten skal den vokse paa gran og furu.

Arten synes at staa nær *Poria ferrugineofusca* og har næsten samme farve som denne, men adskiller sig tydelig ved de eiedomme-  
lig bugtet-labyrinthiske, tyndvæggede porer og — hvis Karstens spore-  
angivelse er riktig — ved litt mindre sporer.

### Trametes Fr.

De resupinate arter og former av denne slekt adskiller sig fra Poriaslegtens arter ved, at porelaget hos *Trametes* er homogenet med subiculum og porerne indskænkede i et mere eller mindre utviklet leie av frugthyfer. De naar ofte ind til forskjellig dybde og har altid samme farve som subiculum. Mikroskopisk utmerker de sig gjennemgaaende ved større sporer, idet kun de færreste Poriaarter har sporer av størrelse som de mindste hos de resupinate Trametesarter.

#### 43. *Trametes serpens* Fr. Syst. Myc. I, s. 340. — Hym. Eur. II, s. 586. — *Tr. bombycina* Quélet.

Hvit eller blek, tør, fast vedvokset, i kanten fint dun-  
haaret; bryter først frem fra matrix som smaa, rundagtige  
knolder, der efterhaanden vokser sammen til en knudret og  
ujevn skorpe av indtil 3 mm. tykkelse; porerne viser sig  
først som runde eller rundagtige, celleformede groper med  
meget tykke mellemvægger, blir senere forlængede og mere  
tyndvæggede, ulikestore, rundagtige eller kantede,  $2/3-1\frac{1}{2}$  mm.  
vide; sporerne avlange,  $12-17 \times 5-6\frac{1}{2} \mu$ ; hyferne  $2\frac{1}{2}$   
 $-3 \mu$  tykke.

Paa løvtrær, meget sjeldent: Grønbraaten i Lunner paa rogn! Blytt opfører den fra Solør, Amble i Indre Sogn, Tysnæs og Bergen (paa bark av ek, pil og rogn); men ingen av de eksemplarer med dette navn, som nu findes i hans herbarium, hører hit. De fleste tilhører *Dædalia unicolor* og *Lenzites heteromorpha*, f. *trameta*.

Arten, hvorav Bresadola velvillig har sendt mig forskjellige prøver, kjendes med sikkerhet paa de vide porer og de usedvanlig lange sporer, der er større end hos nogen av de ovenfor beskrevne pore-sopper.

Nær besleget med denne art er de resupinate poreformer av skivesopperne *Lenzites heteromorpha* og *Lenzites albida*, hvorav særlig den første kan ha stor likhet med *Trametes serpens*. Den utmerker sig ogsaa ved store — indtil 1 mm. vide — tykvæggede porer; men den har mindre sporer end *Tr. serpens* (nemlig 10—15  $\times$  4—5  $\mu$ ), og den forekommer aldrig paa løvtrær, kun paa gran. — *Lenzites albida*, som maaske kan betragtes som en løvtræform av *Lenzites heteromorpha*, har sporer som denne (10—16  $\times$  4—6  $\mu$ ) og porer omrent av samme størrelse som hos denne; men porelaget er meget tykkere, ca.  $1\frac{1}{2}$ —1 cm. tykt.

*Lenzites heteromorpha*, f. *resupinata* (eller f. *trameta* Fr.) er ikke ganske sjeldent hos os, mens *Lenzites albida* kun er fundet én gang hertilands (paa hassel i Vestre Aker) og da i resupinat poreform!

#### 44. *Trametes salicina* nova spec. Bresadola in litteris.

Tør, fast vedvokset, 1—2 mm. tyk, hvid, i kanten fint dunhaaret, frembrytende fra matrix i smaa, rundagtige knolder, der senere vokser sammen til en knudret og ujevn skorpe av indtil  $1\frac{1}{2}$  cm's bredde og ca. 5 cm's længde; porerne ulikestore, rundagtige eller kantede, noget tykvæggede, helrandede eller noget tandede, tildels uregelmæssige, forlængede og sønderrevne, ca.  $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{3}$ (—1) mm. i tversnit, med alderen gulnende; sporerne hyaline, skjævt tilspidset ovale, 9—10(—12)  $\times$   $3\frac{1}{2}$ — $4\frac{1}{2}$   $\mu$ ; hyferne 9—4  $\mu$  tykke.

Paa Salixgrener, meget sjeldent: Asker! Ullern i V. Aker!

Arten staar nær *Trametes serpens*, hvorfra den adskiller sig ved mindre og gulnende porer, mindre sporer og litt tykkere hyfer.

Da den ifølge meddelelse fra Bresadola endnu ikke er publisert, hitsættes en beskrivelse paa latin:

*Trametes salicina* nova spec. Bresadola in litteris.

*Resupinata, arida, arcte adnata, alba, primitus suborbicularis, tuberculiformis, deinde confluens, 1—2 mm.*

*crassa, 1<sup>1/2</sup> cm. circiter lata, usque ad 5 cm. longa, ambitu determinato pubescente; pori varii, obtusi, rotundati vel angulati, demum celluliformes et tenues, integri vel ore dentato, versus marginem sæpe obliqui, irregulares et lacerati, aetate subochracei, 1—3 circiter per mm.; sporæ hyalinæ, oblongæ, oblique acuminate, 9—10(—12) × 3<sup>1/2</sup> — 4<sup>1/2</sup> μ; hyphæ 3—4 μ crassæ.*

*Ad ramos salicinos prope Kristianiam. — A Tram. serpenti poris sporisque minoribus et hyphis crassioribus diversa.*

45. **Trametes micans** Ehrenb. Bres. Hym. hung. Kmet., s. 29. — *Polyporus micans* Fr. Syst. Myc. I, s. 383. — *Polyporus albo-carneo-gilvidus* Romell Fungi exsicc. scand. n:o 17.

Myk, fast vedvokset eller indvokset i matrix, vidt utbredt, ofte flere dm. lang, 2—10 mm. tyk, med hvid eller hvitagtig, steril kant; porerne fremtræder først som tykvæggede, runde groper eller huller i det filtet eller mykt korkartede subiculum, siden blir de meget forlængede og til sidst utydelig lagrede, rundagtige, helrandede og noget tykvæggede, først rosenrøde eller vakkert hvitt kjød-røde, tilslut brungule eller rustbleke, i frisk tilstand myke og ved tryk tydeligere røde, ved tørring haarde, ca. 1/2 mm. i tversnit og indtil 1 cm. lange; sporerne hyaline, omrent cylindriske, 12—14 × 6 μ.

Paa ek, meget sjeldan. Neppe endnu paavist i Norge. De eksemplarer i Blytts herbarium, som er henført til denne art, hører ikke hit. Ovenstaaende beskrivelse knytter sig til eksemplarer, jeg har faat fra Romell og Lind.

46. **Trametes isabellina** Fr. Hym. Eur. II, s. 585. — *Fomes tenuis* Karst. — *Poria contigua* Karst. Hattsv. II, s. 82 (non Pers.) — *Trametes contigua* Karst. Krit. Öfv. II, s. 220.

Vidt utbredt, fast vedvokset, tør og noget myk, i kanten filtet lodden, kanelbrun, ca. 1—4 mm. tyk, ofte med knudret og ujevn overflate; porerne runde eller noget kantede, regelmæssige, helrandede, med middels tykke mellemvægger, først rustbrune, senere kanelbrune,  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  mm. i tversnit, indvendig besat med sylformede, brune børster; sporerne hyaline, pølseformede eller linjeformede, 7—9  $\times$   $1\frac{1}{2}$   $\mu$ , med 2 oljedraaper; børsterne 40—60  $\times$  6  $\mu$ ; hyferne 2—3  $\mu$  tykke.

Paa gran- og furuved, ikke sjeldent: Flere steder omkring Kristiania! Seljord! I Blytts herbarium findes flere eksemplarer uten angivelse av voksested, de fleste bestemt (av Rostrup) til *Poria contigua*.

Arten som saadan hører ikke til de egentlig resupinate *Trametes* arter, idet den av og til optræder med en mørkebrun, tynd, korkagtig, langstrakt, næsten tresidig, svakt zonet, indtil 2 cm. bred hat. Den resupinate form er dog den allerhyppigste og hatformen saa sjeldent, at Fries's beskrivelse af arten som en resupinat art og Karstens oprindelige opfatning derav som en *Poria* art er fuldt forklarlig. — Som ovenfor anført har baade Karsten og Rostrup anset denne art for identisk med *Poria contigua* Pers., og Bresadola har vistnok ogsaa tidligere hat samme opfatning. Bresadola har imidlertid nu fastslaat forskjellen mellem disse to, og han har likeledes opdaget identiteten mellem Karstens art og den hittil gaadefulde *Trametes isabellina* Fr. Sporerne form og størrelse og porernes størrelse og farve adskiller arten baade fra *Poria ferrugineofusca* og *Poria contigua*.

### **Porothelium Fr.**

#### **47. *Porothelium fimbriatum* Fr. Syst. Myc. I, s. 506.**

Hindeagtig, tynd, seig, snehvit, glat, i tørret tilstand glinsende, vidt utbredt, løst vedvokset, i kanten fliket fryndset; porerne først vorleformede og lukkede, halvkugleformede, indbyrdes adskilte, siden aapne, skaalformede eller noget forlængede og sammenflytende, henimot kanterne av frugtlegemet dog altid adskilte, meget uregelmæssige og ulikestore, ca.  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  mm. i tversnit; sporerne hyaline, avlange, let indtrykte paa den ene side, med flere

oljedraaper,  $4\frac{1}{2}$ —6  $\vee$   $3$ — $3\frac{1}{2}$   $\mu$ ; basidierne  $15$ — $23$   $\vee$   $4\frac{1}{2}$ — $6$   $\mu$ , med 2—4 sterigmer; hyferne  $1$ — $2\frac{1}{2}$   $\mu$  tykke (Bourdöt et Galzin).

Paa morken ved av løv- og bartrær, meget sjeldent: Bygdø paa granstok! I Blytts herbarium endel eksemplarer uten angivelse av voksested.

---

**Alfabetisk fortægnelse over de ovenfor omtalte arter  
og former.**

	Side.		Side.
<i>Abietinus</i> ( <i>Polystictus</i> ) . . .	134	<i>ferrugineofusca</i> ( <i>Poria</i> ) . . .	135, 162
<i>abietis</i> ( <i>Trametes</i> ) . . .	133, 137	<i>ferruginosa</i> — . . .	136, 158, 162
<i>adustus</i> ( <i>Polyporus</i> ) . . . . .	154	<i>fimbriatum</i> ( <i>Porothelium</i> ) . . . .	131, 168
<i>albida</i> ( <i>Lenzites</i> ) . . . . .	129, 166	<i>flavicans</i> ( <i>Poria</i> ) . . . . .	130, 148
<i>albocarneogilvidus</i> ( <i>Polyporus</i> )	167	<i>fragilis</i> ( <i>Polyporus</i> ) . . . . .	128
<i>albolutescens</i> ( <i>Poria</i> ) . . .	132, 140	<i>friesiana</i> ( <i>Poria</i> ) . . . . .	160
<i>amorphus</i> ( <i>Polyporus</i> ) . . .	130, 134	<i>fugax</i> ( <i>Merulius</i> ) . . . . .	146
<i>aneirina</i> ( <i>Poria</i> ) . . . . .	131, 144	<i>fulvoumbrina</i> ( <i>Poria</i> ) . . . . .	163
<i>annosus</i> ( <i>Fomes</i> ) . . . . .	132, 138	<i>fumosus</i> ( <i>Polyporus</i> ) . . . . .	128, 134
<i>aurantiaca</i> ( <i>Poria</i> ) . . . . .	134, 155	<i>gilvescens</i> ( <i>Poria</i> ) . . . . .	128, 147
<i>Blyttii</i> ( <i>Poria</i> ) . . . . .	151, 158	<i>haematoles</i> ( <i>Poria</i> ) . . . . .	134, 156
<i>bombycina</i> — . . . . .	133, 134, 152	<i>heteromorpha</i> ( <i>Lenzites</i> ) . . . . .	129, 166
<i>cæsius</i> ( <i>Polyporus</i> ) . . . . .	129, 132	<i>hians</i> ( <i>Poria</i> ) . . . . .	152
<i>calcea</i> ( <i>Poria</i> ) . . . . .	131, 149	<i>hymenocystis</i> — . . . . .	132, 141
<i>callosa</i> — . . . . .	131, 138	<i>igniarius</i> ( <i>Fomes</i> ) . . . . .	136, 137, 159, 161
<i>chrysella</i> — . . . . .	150	<i>incarnata</i> ( <i>Poria</i> ) . . . . .	156
<i>chrysoloma</i> — . . . . .	133	<i>inconstans</i> — . . . . .	154
<i>cinerescens</i> — . . . . .	129, 134, 153	<i>isabellina</i> ( <i>Trametes</i> ) . . . . .	135, 167
<i>collabens</i> — . . . . .	158	<i>labyrinthica</i> ( <i>Poria</i> ) . . . . .	135, 164
<i>connatus</i> ( <i>Fomes</i> ) . . . . .	139	<i>laevigata</i> — . . . . .	136, 159
<i>contigua</i> ( <i>Poria</i> ) . . . . .	135, 136, 163, 167	<i>lenis</i> — . . . . .	149
<i>corticola</i> — . . . . .	132, 143	<i>Leonildis</i> — . . . . .	150
<i>crassa</i> — . . . . .	150	<i>luteoalba</i> — . . . . .	138, 150
<i>croceus</i> ( <i>Polyporus</i> ) . . . . .	156	<i>macraulos</i> ( <i>Poria</i> ) . . . . .	132, 133
<i>deformis</i> ( <i>Irpej</i> ) . . . . .	140, 143	<i>medulla panis</i> — . . . . .	132, 138
<i>dichrous</i> ( <i>Polyporus</i> ) . . . . .	134	<i>micans</i> ( <i>Trametes</i> ) . . . . .	129, 135, 167
<i>emollita</i> ( <i>Poria</i> ) . . . . .	135, 160	<i>mollis</i> ( <i>Polyporus</i> ) . . . . .	128, 156
<i>epilobii</i> ( <i>Polyporus</i> ) . . . . .	133	<i>mollis</i> ( <i>Trametes</i> ) . . . . .	133
<i>erubescens</i> — . . . . .	156	<i>mollusca</i> ( <i>Poria</i> ) . . . . .	139, 142, 153
<i>eupora</i> ( <i>Poria</i> ) . . . . .	151	<i>mucida</i> — . . . . .	133, 139
<i>farinella</i> ( <i>Poria</i> ) . . . . .	146	<i>murinus</i> ( <i>Polyporus</i> ) . . . . .	154

	Side.		Side:
nidulans (Polyporus) . . . . .	136	serena (Poria) . . . . .	144
nigrolimitatus (Fomes) . . . . .	135	serialis (Trametes) . . . . .	139
nitida (Poria) . . . . .	133, 140, 151	sericeomollis (Poria) . . . . .	131, 142
Nuoljæ (Poria) . . . . .	155	serpens (Trametes) . . . . .	130, 165
obducens —	132, 139	sinuosa (Poria) . . . . .	129, 130, 145
obliqua —	136, 161	sorbicola —	157
onusta —	140, 141	stereoides (Polystictus) . . . . .	133
pallescens (Polyporus) . . . . .	131	subfuscovilida (Poria) . . . . .	132, 152
pannocinctus —	129, 130	subspadicea —	133, 154
placenta (Poria) . . . . .	156	subtilis —	141
populinus (Fomes) . . . . .	139	taxicola (Poria) . . . . .	157
pulchella (Poria) . . . . .	150	tenuis (Fomes) . . . . .	167
punctata —	133, 135, 160	tephrodes (Poria) . . . . .	153
purpurea —	134, 157	terrestris —	128, 148
radiatus (Polyporus) . . . . .	136	umbrina (Poria) . . . . .	159, 162
radula (Poria) . . . . .	132, 143	unicolor (Dædalea) . . . . .	129, 134
reticulata —	130, 146	Vaillantii (Poria) . . . . .	131, 142
rhodella —	129, 135, 155	vaporaria —	129, 130, 142, 145
rixosa —	134, 135, 158	variecolor —	150
rufa —	156	versiporus (Polyporus) . . . . .	140
salicina (Trametes) . . . . .	130, 131, 166	violacea (Poria) . . . . .	134, 158
salicinus (Fomes) . . . . .	136	viridans —	129, 154
sanguinolenta (Poria) . . . . .	128, 146	vitellinula —	133, 150
selecta —	150	vulgaris —	131, 137
		xantha (Poria) . . . . .	133, 150, 155

Trykt 7. september 1914.

# Undersøkelser over ørret og laks i Nidelvens nedre løp

1911—1913

av

Alf Dannnevig.

(Med Planche V—VIII).

Laks og ørret har gjennem lange tider været omfattet med interesse av zoologerne. Deres naturhistorie var interessant — men vanskelig at faa tag i, og baade i systematisk og biologisk henseende har de været et stridens æble for fiskeriinteresserte mænd; det er først i de sidste aartier man har faat klarhet i de store træk.

Dette er jo heller ikke saa vanskelig at forstaa, naar man ser hen til alle de forandringer en laks gjennemgaar i sit liv; forskjellen mellom en laksunge før utvandringen av elven og etter, og mellom en laks naar den kommer ind til elven for at gyte og naar den atter gaar ut, — er saa stor, at man har maattet gjøre vidtløftige merknings- og opdrætningsforsøk for at bevise, at de forskjellige stadier virkelig tilhørte samme fisk.

Det er englændere og skotter, der har gaat i spidsen, og det er ogsaa dem som nu i de senere aar først har anvendt direkte aldersbestemmelser paa laksen og herigjennem skaffet klarhet over saa mange dunkle punkter, at laksen nu kanske hører til de bedst kjendte fisk vi har. Kun hviler der endnu et slør over den del av laksens liv, der tilbringes paa fedepladsene i havet. Baade ferskvandsørretens og sjørretens liv er nu ogsaa

temmelig godt kjendt i sine hovedtræk, om de end ikke har været omfattet med den samme interesse som laksen.

Da jeg for noen aar siden — ved hjælp av et litet stipendium fra universitetet — tok fat paa undersøkelserne i Nidelven, var det for at studere ørretvarieteterne der — og om mulig at anvende disse til arvelighetsstudier. Ørretens store evne til at variere efter omgivelserne er jo velkjendt — der er jo næsten ikke to vande hvor ørreten er ens. At disse forskjelligheter er et resultat av livsforholdene i de forskjellige vande er jo rimelig, men hvad grunden kunde være til den store variation i ørretens utseende i Nidelven, hvor den ihvertfald hadde adgang til samme livsførelse, det var vanskeligere at skjonne. Her mente jeg den rette plads maatte være til at undersøke, hvilke andre aarsaker der kunde ligge til grund, end de rent ytre av naturen paa-tvungne forhold. Imidlertid viste det sig, da jeg hadde holdt paa en sommer med mine undersøkelser, og samtidig sat mig ind i de forskjellige arbeider, at man vidste altfor litet om sjøørreten, dens liv og forplantning — til at der kunde være tale om nogen slags undersøkelser om hvorvidt der laa krydsninger eller arvelige eiendommeligheter til grund for de forskjellige varieteter. Jeg maatte først lære vasdraget — med dets fiskebestand grundig at kjende, og mit arbeide kom da først og fremst til at bli en beskrivelse av Nidelvens laksebestand, og dens forskjellige ørretvarieteter.

Flødevigen pr. Arendal februar 1914.

## Arbeidsmetoder.

De nye metoder til at bestemme fiskens alder har bragt fiskeriundersøkelserne ind i et nyt land.

Før har man ved hjælp af maalinger og massebestemmelser maattet foreta de nødvendige inddelinger af aarsklasserne — og omend denne fremgangsmaate kan være tilstrækkelig for enkelte fiskearter (ihvertfald under opvæksten), saa er dog metoden som regel behæftet med store unøiagtigheter.

Nu derimot kan man som regel bestemme alderen for hvert individ, helt op til den tid væksten ophører.

For laksens vedkommende er muligheten av aldersbestemmelser først utviklet av W. H. JOHNSTONE (23rd An. Rep. for Fishery Board for Scotland). Han viste at laksens ophold i elven som unge blev markert i skjællet ved et centralt mørkt parti, karakterisert ved tætliggende ringe. — Her kunde man atter ved stærkere forstørrelse opdage „uregelmæssigheter“, idet vinteren — da ingen eller liten vækst foregik — vilde vise sig ved avbrudte — ihinanden gaaende vækstringe.

Naar laksen gik i sjøen fik den gunstigere livsbetingelser, væksten blev hurtigere, og ringene laa langt fra hverandre,

Vinteren i sjøen viste sig atter som en mørk zone, og naar laksen gaar paa elven for at gyte, vil skjællet fortærres langs kanterne. Naar saa atter væksten begynder i sjøen, vil den fortgaaende gytning vise sig som et ar i skjællet.

Denne metode er det, som for en væsentlig del har bragt os vort nuværende gode kjendskap til laksens liv i de forskjellige vasdrag. Jeg skal blot minde om CALDERWOODS utmerkede bok: „The Life of the Salmon“, og Dr. DAHLS: „Alder og vækst hos laks og ørret“, for at nævne de mest fremtrædende.

Ved mine undersøkelser har jeg utført aldersbestemmelser for samtlige individer paa denne maate; men ved mit arbeide er jeg slet ikke blit overbevist om dens paalidelighet i alle detaljer.

Hvad dannelsen av „gytemerke“ angaar, saa kan jeg ikke her slutte mig til den opfatning<sup>1</sup>, at der skal ligge en resorb-sjon til grund for det, — saaledes at organismen paa en anden maate kan nyttiggjøre sig substansen.

Den naturligste forklaring maa efter min opfatning søkes i den kjendsgjerning, at laksen under gytningen minker meget i vægt og volum. Skindet blir for stort, det skrumper sammen, og skjællene, der normalt ligger taklagte — og saa tæt at 2 og 3 ligger over hinanden, maa da naturlig slites mot hinanden.

At enhver fisk, hvis skjæl viser gytemerke, ogsaa har gytt — og paa den anden side, at enhver laks som gyter, ogsaa faar gytemerket i skjællene, det har jeg ingen grund til at betvile. Men spørsmaalet om hvor stor del av skjællet avslites under gytningen, det staar for mig som uløst. Kan det avslites saa meget, at foregaaende vinterzone forsvinder? I saa tilfælde blir bestemmelsen av antal aar i sjøen før gytningen usikker. Og hvis fisken gyter i to paahinanden følgende aar, vil ikke skjællet da ved anden gangs gytning bortsites helt ind til forrige gytemerke, saa disse to „ar“ falder sammen?

Ørretens skjæl viser ogsaa fiskens alder, men adskillelsen av et parti dannet i elven fra en senere del dannet i sjøen er her meget vanskelig; dannelsen av gytemerke er ogsaa tvilsomt, da gytningen her ikke er ledsaget av en slik avmagring som for laksens vedkommende.

Imidlertid er mit materiale for litet til at kunne avgjøre disse spørsmål, især da jeg ikke har hat anledning til at anstille specielle undersøkelser i denne retning. Jeg har anvendt metoden slik som den har været benyttet tidligere; jeg har talt

<sup>1</sup> Conferer K. DAHL: Laks og Ørret.

de synlige vinterzoner, uten hensyn til muligheten av at enkelte zoner (eller gytemerker) kan være bortslitt, eller gaa over i hinanden. Nogen væsentlig feil vil man her ikke begaa, da de eventuelt kun vil forekomme i de ældre, meget faatallige aarsklasser. — For øretens vedkommende har jeg ikke villet bygge noget paa de faa gytemerker jeg her har iagttagt.

Ved det første aars undersøkelser sokte jeg at samle mig materiale fra de forskjelligste dele av Nidelven, og foretok en hel række maalinger og bestemmelser for hver fisk. Alt blev nøiagttig journalisert. Det gjaldt for mig at faa et overblik over situationen og undersøke hvilke bestemmelser og maalinger der vilde være de mest hensigtsmæssige for de senere undersøkelser. Ved de senere undersøkelser har jeg kun tat med fiskens total-længde, dens vægt, kjøn, kjonsorganernes utviklingstilstand, maveindhold, antal pletter i forskjellige regioner, samt antal skjæl i skraarækken fra fettfinnens bakre kant bakover til og med sidelinen.

Denne sidste bestemmelse er meget praktisk — den vil som regel altid avgjøre om det er en laks eller øret man har foran sig. I nævnte linje har laksen som regel 12 skjæl, sjeldnere 13; øret den derimot har altid over 13. (Jeg har kun fundet 2 øret med 13). Denne bestemmelse kan imidlertid variere med iagttageren, idet det kan bli gjenstand for skjon, hvilke skjæl der maa regnes til den bestemte række i nærheten av fettfinnen<sup>1</sup>. Skjællene er nemlig her ofte ufuldstændig utviklet, og række-anordningen ikke altid tydelig.

Skjælproverne har jeg tat midt paa fisken — mellem rygfinnen og sidelinen; de avskrapede skjæl er med engang puttel i en liten konvolut, og de forskjellige data skrevet utenpaa. Som regel har jeg tat proverne selv, men især for laksens vedkommende er en hel del prover indsamlet av fiskere. — Ved

<sup>1</sup> Ved øvelse faar man en bestemt fremgangsmaate saa tallene altid blir relativt rigtige.

denne fremgangsmaate er man sikret mot sammenblanding av de forskjellige prøver; jeg har ihvertfald ingen uregelmæssigheter kunnet konstatere. De observationer fiskerne har tat for mig, indskräcker sig til de mest nødvendige, dato, længde og vægt. For ogsaa at faa nogen rede paa forholdet mellem han- og hunfisk foretok jeg i 1911 en indsamling av materiale fra det øverste parti av elven, hvortil laksen har adgang. Jeg tok den selv med lyster og kunde saaledes faa undersøkt den nøiere end tilfælde var med den fisk, som skulde paa markedet.

Skjælprøver av laks har jeg samlet fra elvemundingene, fra Rygene, fra Blakstad og Evenstad. Laksunger har jeg fisket ved Evenstad og ved elvemundingene.

Sjørreten har jeg for allerstørstedelen fanget selv — mest i not, endel paa stang og lyster, hovedsakelig i elvens nedre parti og rundt elvemundingene. Lystring ved kunstig lys er idet hele en meget bekvem metode; man kan da se hvad slags fisk der finnes paa de forskjellige steder, og er da fri for den feilkilde, der kan indsnige sig ved at de forskjellige redskaper kun fanger en bestemt størrelse av bestanden, mens resten gaar fri. Men paa den anden side er lystring paa ingen maate at anbefale til praktisk fiskeri — den er altfor ødelæggende.

---

Mine undersøkelser har omfattet skjærgaarden rundt elvemundingene, op gjennem elven saa langt laksen kan komme — til dæmningen ved Evenstad. Elven har i sin nedre del 3 løp, hvorav Odderklevstrømmen er det betydeligste. Det er ogsaa her jeg især har arbeidet.

Op til Helle er strømmen som regel ikke stærk; i tørre somre kan sjøvandet gaa helt op til fossen her. Fra Helle opover er der flere smaa fosse og stryk, indtil den betydelige Rygene fos. Her er imidlertid laksetrappet, saa fisken kan komme op i det forholdsvis rolige parti op til dæmningen ved Evenstad kraftstation.

I det øvre parti finnes der store grusbanker med gode gyleplasse; saadanne finnes ogsaa i den nedre del, men ganske smaa — ved Helle og litt nedenfor Vrængen (ved Tangen).

Distriklet mellem Rygene og Helle har jeg imidlertid ikke hat anledning til at undersøke, da det har været bortleiet til et engelsk selskap, der yderst nødig vilde ha uvedkommende til at fiske der.

Ellers har jeg faat lov til at fiske hvor jeg har spurt om tilladelse.

Leilighetsvis har jeg faat endel fisk fra andre vasdrag, eller i sjøen i større avstand fra elvemunding; disse har jeg utelatt ved bearbeidelsen av mit materiale.

---

Undersøkelsene har været drevet fra mars 1911 til ut juli 1913. Men da jeg i løbet av disse aar delvis har været i Kristiania, og ellers har hat mit arbeide at vareta ved utklækningsanstalten, har jeg ikke kunnet utføre undersøkelsene til de tider jeg helst hadde ønsket, — det har meget ofte været en tilfældighet naar jeg har kunnet faa utført dem. Dertil har det ofte været meget vanskelig at faa tak i enkelte aarsklasser i tilstrækkeligt antal, og fra de steder jeg helst vilde ha hat dem.

Men alle mangler tiltrods, haaper jeg at mit arbeide kan ha nogen værdi som bidrag til kjendskapen til Nidelvens laksefisk — og de forholde hvorunder disse lever. Det er vel ogsaa rimelig at resultaterne — ihvertfald i sine hovedtræk — kan passe paa andre lignende vasdrag langs vor kyst.

Ved bearbeidelsen av mit materiale har jeg behandlet de forskjellige ørretvarieteter først hver for sig. Saa kommer ørreungerne — som jeg ikke har kunnet henføre til de enkelte grupper — deres størrelse og forekomst.

Opdrætningsforsøkene og diskussion om farveforandring — — og tilslut kommer endelig en sammenstilling av mit hele materiale.

Laksen kommer tilslut; den er ikke blit studert i detalj som ørreten.

---

### Ørret.

Gjennem tiderne har ørreten stadig været set paa med skepsis av systematikerne: Paa den ene side har dens store variationsevne, og paa den anden side dens store likhet med laksen gjort at den til sine tider har været opstykket i flere arter — til andre tider (som f. eks. av F. A. SMITT) nærmest betragtet som en varietet av *Salmo salar*.

Hvad man ved om sjørreten, finder vi væsentlig i norsk litteratur. I fiskeriinspektørens indberetninger finder vi endel iagttagelser — fremforalt Kapt. JON. O. SIMONNÆS avhandling: „Undersøkelser om Blege ø: Sjørretfiskerierne i det vestlige og sydlige Norge“ (1896 og 1897). Hans materiale omfatter ca. 500 fisk, der i flere henseender er underkastet en grundig undersøkelse. Hensigten med arbeidet var at konstatere hvorvidt unge laks kom med i fangsterne av sjørret. Dette viste sig ikke at være tilfælde. Ved siden herav samlet han en hel del oplysninger om sjørretens biologi. Han omtaler hvorledes ørretfisket om vaaren drives paa de stille bugter — senere paa sommeren er ørreten mere omflakkende, kun smaa fisken blir staaende inde langs landet. Hen i august gaar ørreten op i elven for at gyte, og blir da staaende der til ut i april; eiendommelig er det at ogsaa ungfisken (umoden) deltar i denne gytevandring. Ved merkningsforsøk yiser kapt. SIMONNÆS at sjørreten er en meget stationær fisk. Av 100 merkede fisk blev 45 gjenfanget inden 1 aar, alle i samme hovedfjord, og 43 av dem i eller ved Gravenselven hvor merkningen hadde fundet sted.

Dr. K. DAHL har i sit arbeide „Ørret og Unglaks“ tilrettelagt et stort materiale fra Trondhjemsfjorden, og i sin doktoravhandling „Alder og Vekst hos Laks og Ørret“ har han ogsaa foretatt en hel del aldersbestemmelser av sjørret fra enkelte landsdeler.

Av utenlandske literatur er især den engelske omfangsrik. Imidlertid — saa verdifull den end er for laksens vedkommende, saa er sjørreten kun behandlet ganske leilighetsvis. — Dertil kommer at det har været litt vanskelig for mig at identifisere englændernes forskjellige varieteter med vore.

Efter at ha arbeidet en sommer med ørreten og fått en vidtloftig statistik over fangsten, kom jeg til det resultat at jeg kunde oppstille flere habituelt forskjellige grupper. — Jeg ville da ved de senere aars undersøkelser søke at konstatere, om inndelingen kunde gjennemføres paa et større materiale, og om de saaledes utskilte grupper ogsaa biologisk eller paa anden maate var forskjellige.

Jeg kunde — for ørret utenfor gyttetiden — oppstille følgende grupper:

- I. Laksørret, sølvglinsende, fåa pletter under sidelinjen og paa gjøllelaak; gjerne en smekker hale, finnen forholdsvis meget kløftet. (Pl. V, fig. 1).
- II. Typisk sjørret, sølvglinsende, flere pletter paa gjøllelaak og under sidelinjen. (Pl. V fig. 2 og pl. VI fig. 4<sup>1</sup>).
- III. Tætplette sjørret, sølvglinsende, med mange pletter paa gjøllelaak og under sidelinjen. Gjerne litt plumpere enn de to foregående. (Pl. VI fig. 3).
- IV. Elveørret, altid brun grundfarve, og meget tætplette paa sider og gjøllelaak. (Pl. VII fig. 5).

<sup>1</sup> Fig. 4 viser et gammelt eksemplar av gr. II. Hvad formen angaaar, saa vil den likegoddt kunne repræsentere et ældre individ av de øvrige grupper, idet formforskjellen forsvinder med alderen.

## I. Laksørreten.

Denne er meget lik en ung laks. Jeg erindrer engang at ha forevist en slik for professor COLLETT; han bestemte den som „en ørret med laksens farve“. Hvad der habituelt skiller den fra laksen, er at halefinnen ikke er saa skarpt avsat mot halen, eller saa skarpt kløftet som hos denne. Dertil kommer skjælantallet.

Jeg har fanget den i størrelser fra 14—35 cm.; ialt 24 stk. alle i sjøen eller elvemundingene.

Fordelingen efter aarstiderne er:

1ste kvartal	utgjør de	0 %	av fangsten.
2det	—	— „ —	19,5 %
3die	—	— „ —	7,6 %
4de	—	— „ —	4,5 %

Det viser sig altsaa at de er særlig talrike i vaarmaanderne.

Gjennemsnitslængerne for hver aarsklasse — bestemt ved skjælundersøkelser blir som følger:

Antal vintre	Gj.snits- længde	Gj.snits- længde ♂	Gj.snits- længde ♀	Antal undersøkt <sup>1</sup>	
				♂	♀
1.	16 cm.	—	—	1	
2.	20 "	14,5 cm.	22,8 cm.	6	2—4
3.	28 "	28,5 "	28,5 "	9	2—6
4.	34 "	34,0 "	29,8 "	7	1—5
5.	35 "	35,0 "	—	1	1

<sup>1</sup> Som regel er alle eksemplarer underkastet samtlige bestemmelser, men da fisken paa en eller anden maate — ved uheld eller lignende kan være defekt, kan der av og til opstaa smaa differenser i antallet for de forskjellige tabeller. Hvad angaaer rubrikken for gjennemsnitslængden av han- og hunfisk for sig, har jeg kun medtatt den i tabellerne uten at bygge noget paa den. Antallet er forlitet, og er forskjellig for hvert kjøn — hvorved usikkerheten blir endnu større.

Gruppen omfatter saaledes især de yngre aarsklasser indtil 5 vintre, og med en størrelse av indtil 35 cm. (Et eksemplar var 58 cm. lang, men da skjælprøven er tapt, er den ikke medlat i tabellen).

Skjælantallet fra fettfinnen til sidelinjen varierer fra 13 til 17 saaledes:

1	fisk	hadde	13	skjæl.	}	Gjennemsnit 15.
4	—	—	14	—		
10	—	—	15	—		
3	—	—	16	—		
3	—	—	17	—		

Av 23 undersøkte kunde 1 sees at ha gyllt (efter gen. org. tilstand). Skjællene peker i almindelighet ikke paa noget skarpt adskilt- elve- og sjøphold.

II. Den typiske sjøørret er den almindeligste form. Halens form varierer — fra laksørretens fligede, til den ret avskaarne hos de ældre eksemplarer.

Jeg har fanget den i sjøen, og i elven op til Helle. (Den gaar sandsynligvis til Rygene saavidt jeg kan skjønne efter fiskernes beretninger).

Opstiller man en tabel over fangsten efter aarstiderne, faar man at gr. II i

1ste kvartal utgjør 75,0 % av fangsten.

2det — — 66,7 % — ” —

3die — — 70,9 % — ” —

4de — — 40,9 % — ” —

Samlet antal for denne gruppe er 126 stk. Gjennemsnitsstørrelsen for hver aarsklasse er: (Variationsgrænser 12—60 cm.)

Antal vintre	Gj.snits-længde	Gj.snits-længde ♂	Gj.snits-længde ♀	Antal undersøkt	
1	15,8 em.	14,5 em.	16,0 em.	9	2 — 2
2	22,1 "	21,0 "	22,5 "	28	3 — 13
3	28,5 "	28,0 "	29,1 "	62	20 — 36
4	35,1 "	42,7 "	34,6 "	18	3 — 12
5	36,8 "	39,5 "	37,5 "	9	2 — 6

Skjælantallet mellem fettfinnen og sidelinjen varierer mellom 14 og 17, saaledes:

25 fisk hadde 14 skjæl	}
53 — — 15 —	
26 — — 16 —	
12 — — 17 —	

Gjennemsnit 15,2.

Av skjælprøverne fremgaar det at 2 eksemplarer hadde gytt en gang før, og 2 stk. hadde gytt i 2 paahinanden følgende vintre. (Som før nævnt er sporsmaalet om ørretens gytemerke ikke saa sikkert avgjort, at jeg tør uttale mig om hvorvidt flere kan ha gytt — men de ovennævnte 4 er sikre).

III. Den tætplette sjørret har jeg fanget i skjær-gaarden, elvemunding — og opover til Helle. Av den samlede fangst utgjør den:

1ste kvarthal	25,0 %.
2det	— 6,9 %.
3die	— 10,1 %.
4de	— 45,5 %.

Vi ser av denne tabel, at den fanges hyppigst i 1ste og 4de kvarthal ♀: vinterhalvaaret. — Men meget kan man jo slet ikke bygge paa saa faa fisk — ialt 25 eksemplarer.

Størrelsen efter alderen er:

Antal vintre	Gj.snits- længde	Gj snits- længde ♂	Gj snits- længde ♀	Antal undersøkt	
				♂	♀
1.	15,5 cm.	—	—	2	
2.	21,5 "	23,0 cm.	—	6	1
3.	36,2 "	30,8 "	35,0 cm.	8	4 — 3
4.	41,4 "	38,0 "	46,5 "	6	1 — 2
5.	39,5 "	—	45,0 "	2	1
6.	47,0 "	47,0 "	—	1	1

Variationsgrænserne er her 15,5 cm.—47 cm.

Av denne tabel synes det at fremgaa, at væksten har været noget hurtigere for denne end de to foregaaende grupper. I sammenhæng hermed staar den ting, at skjællene oftere end tidligere viser hen paa et længere sjøophold med rask vækst.

Skjælantallet for denne gruppe er:

1 fisk hadde 13 skjæl i skraalinjen.	{	Gjennemsnit 15,4.
2 — — 14 — —, —		
8 — — 15 — —, —		
5 — — 16 — —, —		
3 — — 17 — —, —		

Ingen av skjælprøverne hadde gytemerke, men dog viste kjønsorganerne tydelig spor efter forutgaaende gytning hos 5 eksemplarer. Disse dog fanget saa nær efter gytningen, at væksten sandsynligvis ikke var begyndt, og da skjællene ikke avslites synderlig hos ørreten, er det vanskelig at avgjøre om gytemerket vilde være dannet.

IV. Elveørreten er den varietet, som lettest lar sig utskille ved sin mørke grundfarve og store antal pletter; buken

er gulagtig. Halefinnen aldrig saa dypt kløftet som for de øvrige varieteter.

Fordelingen efter aarstiderne er:

1ste kvartal	0	%	av fangsten.
2det	—	6,9	%
3die	—	11,4	%
4de	—	9,0	%

Og jeg har fanget den baade i sjøen og i elven. Eiendommelig er dog, at den kan fanges i elven hele sommeren, ogsaa ovenfor Rygene. Dette er i absolut motsætning til den øvrige øret. Denne forekommer kun i elven senhøstes — vinter og vaar, (naar jeg undtar en strækning nær elvemunningen, saalangt som smaasilden gaar).

Jeg har ialt undersøkt 17 eksemplarer, og disse fordeler sig efter alderen saaledes:

Antal vintre	Gj.snits- længde	Gj.snits- længde ♂	Gj.snits- længde ♀	Antal undersøkt	
				♂	♀
1	16,0 cm.	—	—	1	
2	19,5 "	22,0 cm.	—	2	1
3	25,0 "	25,0 "	—	2	2
4	39,3 "	29,5 "	48,0 cm.	3	2 — 1
5	45,0 "	33,0 "	51,5 "	3	2 — 1
6	34,5 "	36,0 "	—	2	1
7	53,3 "	53,5 "	—	3	2
8	71,0 "	71,0 "	—	1	1

Herunder finder vi saaledes de ældste og største fisk jeg har fanget. En eiendommelighet har vi her idet hanfisken er forholdsvis meget talrig repræsenteret. Av 13 undersøgte var 11 hammer. — Muligens er det især hanfisken som utvandrer, og

av den grund blir talrikst repræsentert i fangsten; jeg har nemlig fisket meget mer i elvemundingen end i elvens øvre parti.

Skjælantallet for denne gruppe er:

5	fisk	har	14	skjæl.	}
7	—	—	15	—	
4	—	—	16	—	
1	—	—	17	—	
1	—	—	18	—	

Gjennemsnit 15,0.

Skjællene er meget ensformige; de peker hen paa en jevn livsførelse. Man kan som regel med litt øvelse kjende disse skjæl fra de øvrige gruppene, bare paa deres struktur. Kun de ældre aarsklasser viser tegn paa et kortere ophold i sjøen; det er noksaa almindelig, at man efter hvert gytemerke finder nogen faa aapne vekstringe. Vinterzonen dannes ved sammenløp av faa vekstringe, og gytemerkerne synes for denne gruppe at dannes med regelmæssighet.

Til denne gruppe hører de blandt fiskerne velkjendte „hageaurer“, store hanfiske med krok paa underkjæven. Disse er noksaa almindelige at faa i lakseruserne sidst i fisket (juli).

---

### Sjøørretens gyteplasse og ørretyngelen.

Ved mine befaringer av elvene sidst vinter (december - januar) konstaterede jeg mængder av stor sjøørret paa de nedre grusbanker ved Tangen; obove ved Helle var der næsten bare smaa fisk. At denne store sjøørret hadde gytt paa bankerne der hvor jeg iagttok den, er vel sikkert; i enkelte fandt jeg løse rognkorn.

Det kan jo tænkes, at den allerede var paa vei utover igjen, men det er litet sandsynlig, al den stund der næsten ikke fiskes

sjørret længere op. Og paa den anden side fiskes der meget ørret ut i april netop paa det strøk jeg fandt den meget talrig ved nytaarstider. Der er derfor al grund til at tro at fisken holder sig her længere tid.

Paa disse banker ved Tangen har jeg ogsaa om sommeren iagttat masser av ørretunger — saavidt jeg kunde se av de par yngste aarsklasserne. Opover mot Helle var der ganske faa, og ovenfor Rygene har jeg ikke fundet en eneste ørretunge i elven; her er lakseyngelen dominerende. Utover mot sjøen derimot er den atter meget talrig — helt ut mot fucusbeltet. Helt ute i elvemundingens har jeg ofte set ørretungerne kun et par tommer lange; de var imidlertid meget vanskelige at faa tak i. De holdt til paa strømhaarde, stenede steder, saa det var umulig at komme til med noget redskap — og de var for smaa til at faa paa krok. Jeg fik kun tak i to, men det er da saa meget at jeg kan være sikker i min sak: at det var ørret og av aarets avl.

Det har været umulig for mig at henføre ørretungerne (ø: ørret der endnu har nogen av sine yngelkarakterer i behold) til nogen av de før opstillede grupper. Kun er det min bestemte opfatning at yngel, svarende til gruppe IV, elveørreten — har jeg ikke faat tak i. Den ørretyngel jeg har fanget, har jeg faat paa sjørretens gyteplasser og utover mot elvemundingens. I elveørretens distrikt ø: elvens øvre parti, har jeg ikke faat nogen; sandsyntligvis forekommer den i bækkelop som falder i elven.

Efter hvad vi nu har set, kan der vanskelig bli tale om noget typisk elveophold for sjørretens yngel, i likhet med hvad der er tilfælde for laksens vedkommende. Laksyngelen holder til i elvens øvre parti — sjørretyngelen i dens ytre del, kun saa langt op som brakvandet gaar i tørre somre, og er allerede første aar ute i elvens munding.

Dette forhold faar vi bekræftet ved at undersøke sjørretens skjæl; som regel er det her umulig at paavise nogen pludselig

vekstforandring svarende til den tid ørretyngelen angivelig kommer i sjøen.

Min fangst av ørretunger utgjøres av fisk fra 5 cm.—20 cm., ialt 49 eksemplarer. En tabel over størrelsen for hver aarsklasse gir et saadant billede:

	Mai (1913)			Juli—sept br. (1911—13)		
	Antal	Variationsgrænser	Gj.snits-længde	Antal	Variationsgrænser	Gj.snits-længde
0 vintre				2	5—6	5,5 cm.
1 —				9	14—21	16,9 "
2 —	13	14—22	17,2 cm.	7	14—20	17,9 "
3 —	18	17—22	18,5 "			

Denne tabel omfatter for faa eksemplarer til at man kan bygge noget med bestemthet paa den. Det er dog værd at lægge merke til den ringe forskjel der er i størrelsen av de to ældste aarsklasser. Dette har vel sin forklaring i den kjendsgjerning at vi her befinner os ved overgangen til de ældre stadier — de største av den ældste aarsklasse har mistet sine yngelkarakterer, og findes derfor behandlet i de tidlige ørrettabeller.

Tabellen viser at der i mit materiale ikke er ørretunger over 3 vintre gamle; paa den anden side viser de tidlige tabeller, at ørreten kan miste sin yngelkarakter allerede efter 1 vinter.

## Opdrætningsforsøk og farveforandring.

(Omhandler ikke elveørret.)

For nærmere at kunne holde øie med ørreten, har jeg holdt endel i fangenskap, — dels i aquariet — dels i opdrætningsbassinet ved Flødevigens utklækningsanstalt. (Begge steder saltvand.)

De forhold fisken her har været underkastet er imidlertid ikke saa lik de naturlige, at man kan anvende resultaterne direkte paa mit øvrige materiale.

I aquariet har jeg gjort flere forsøk, men kun 1 ørret har levet saa længe, at jeg var viss paa den hadde acclimatiseret sig. Den blev sluppet ind (av en av stationens folk, uten at være maalt) i april 1912. — Det viste sig at være en typisk sjørret, kanskje litt tætplettert. — Den blev regelmæssig madet sammen med aquariets øvrige indvaanere med sild, metemark og især skjæl. Desforuten tok den vistnok masser av de i vandet naturlig forekommende krustaceer. Den var i god stand, fik et lubbent utseende, blev bred og tyk — og antok utover sommeren stadig mørkere farver, — ø: pletternes antal og omfang blev stadig større, og grundfarven gik fra at være sølvblank over til at være gulagtig — næsten skiddengul.

Denne farve og sit lube utseende beholdt den hele sit senere liv — høst, vinter til næste aar i august, da den blev dræpt. Det viste sig at være en hun med fuldt utviklede ovarier, saa den sikkert var gytefærdig.

I opdrætningsbassinet kunde fisken ikke følges saa nøie; endel var merket og maalt, andre kun maalt.

Den 10de august 1912 fanget jeg endel ørret i not ved Odderklevstrømmen (paa grænsen mellem elv og sjø). De blev merket med en sølvtraad, i hvis ene ende var utslaat en plate hvorpaas nummeret var ingravert. I begyndelsen av august 1913 blev fisken atter optat og dræpt.

Resultatet var:

Nr.	Længde	1912		1913			
		Gruppe		Længde	Kjøn	Gytef.	Tilvækst
3	17,0 cm.	II Typisk	sjørret	24 cm.	♂		7,0 cm.
4	24,0 "	III Tæ'plettet	Do.	28 "	♀		4,0 "
5	18,5 "	II Typisk	Do.	25 "	♀		6,5 "
6	22,0 "	II Typisk	Do.	29 "	♀	ja	7,0 "
7	15,0 "	III Tætplettet	Do.	22 "	♂		7,0 "
8	24,0 "	II Typisk	Do.	29 "	♀		5,0 "
9	15,0 "	II Typisk	Do.	23 "	♀		8,0 "
11	15,0 "	III Tætplettet	Do.	22 "	♂		7,0 "

Av endel ørret innsat i august 1912, men uten at være merket, levet kun 1 (de var fisket paa stang). Det var en han, 29 cm. lang med vel utviklede testikler, — sandsynligvis gytefærdig.

Samtlige disse ørreter hadde antat den samme gulagtige grundtone som eksemplaret fra aquariet. Pletternes antal var (tilsyneladende ihvertfald) tiltat noget — nøyaktig hvormeget kan jeg ikke si, da fisken ikke taalte længere behandling end der var nødvendig for at faa merket den — men dog saa regelmæssig, at de tætplettede ørreter fremdeles var kjendelige fra de øvrige.

Tilvæksten varierer fra 4 til 8 cm. paa et aar — altsaa meget nær hvad vi finder ved at sammenligne gjennemsnitstorrelsen for de forskjellige aargange.

Ved disse forsøk maa man imidlertid huske paa at livsforholdene ikke er de samme som i sjøen. Her viser mine undersøkelser, at ørreten hovedsagelig lever av sild og gobiider om sommeren — om vinteren i elven av insekter — insektlarver og vistnok krustaceer. I opdrætningsbassinet har de væsentlig været henvist til krustaceer og insektføde.

Jeg antar aarsaken til farveforandringen væsentlig maa ligge i ernæringsforholdene.

At lysforholdene skulde spille nogen større rolle, tror jeg ikke, da opdrætningsbassinet er meget dypt, ca. 6 m., og aquariet ligger midt inde i utklækningshallen.

Temperaturen kan om sommeren bli litt høi, men hele vaaren foregaar der ustanselig vandfornyelse, saa da er den normal.

Den farveforandring jeg iagltok her var svært lik ørretens almindelige gytedragt, som den begynder at anlægge sidst i august. At det ikke var det samme fænomen, fremgaar av at farveforandringen begyndte allerede om vaaren, og at den var ens for alle eksemplarer, enten de skulde gyte kommende høst eller ei. To hunfiske og 1 han skulde ha gytt; disse hadde forøvrig nogen eiendommelige lyse ringe rundt de store sorte pletter — i likhet med hvad man ofte finder hos gytefærdige individer av *Pleuronectes platessa* (her rundt de røde pletter).

I oktober maaned har jeg iagttat anlægget av ørretens gytedragt paa fisk fanget i sjøen, like ut for en bæk der falder ut i Flødevigen.

Den har staat der og ventet paa flommen for at kunne komme op bækken til gyteplassen. Der har den altsaa antat gytedragten ullen at være utsat for det ferske vands indflydelse — dette kan da ikke spille nogen rolle ved anlægget av bryllupsklædningen.

Som nævnt var farveforandringen i opdrætningsbassinet meget lik den naturlige gytedragt, og der er flere ting som tyder paa at aarsaken kan være den samme. I naturen er ørreten blank til ut i august, da den begynder at gaa paa elven. Samtidig er den meget fed, og næringen gaar fra sild og gobiider over til insekter og lignende, naar den kommer i ferskvand.

For den opdrættede ørret maatte man ogsaa tænke paa krustace og insektføde som den nærmestliggende aarsak. Som tidligere antydet kunde farveforandringen ikke her skyldes gen. org. utvikling.

Vi kjender til at ørretens farve kan variere efter føden — det er ihvertfald almindelig antat. W. L. CALDERWOOD (The Life of the Salmon) mener, at man ved at variere føden kan faa en „Loch Leven trout“ (vor indsjørret?) til i sin farvedragt at bli uadskillelig fra en sjørret, og endvidere fortæller han om hvorledes den skotske „brown trout“ (vor elveørret?) ved overflytning til New Zealand antok sjørretens utseende og livsvaner.

MALLOCH mener, at rikelig ernæring gir fisken flere pletter.

— Saalangt er der altsaa intet til hinder for at anta at farveforandringen i bassinet og den naturlige gytedragt begge kan skyldes ernæringen.

Men der er en kjendsgjerning til at ta med i betragtningen.

Naar fisken har gytt, antar den atter sin sølvblanke dragt mens den endnu staar paa elven, og fremdeles kun kan faa insektføde. — Her holder teorien altsaa ikke længer stik. Man kan selvfølgelig tænke sig muligheten av at lekedragten skyldes en opmagasinering av enkelte stoffe i huden, og at disse forbrukes under gytningen. Saalænge der imidlertid ingen undersøkelser foreligger over farveforandringen hos ørreten (specielt under forplantningstiden) og hvilke forandringer der da foregaar i huden — saalænge faar man indstille videre filosoferinger i den anledning.

Man faar indtil videre bli staaende ved den antagelse, at gytedragten er en parallel til kjønsorganernes utvikling, og at de resultater jeg kom til ved opdrætningen er et andet fænomen, der beviser — eller ialfald gjør det sandsynlig — at farveforandring i sin almindelighet for ørretens vedkommende kan frembringes ved variation av føden.

## Oversigt over de forskjellige gruppér og de herpaa byggede konklusioner.

Sammenligner man de opstillede 4 grupper og deres egen-skaper, viser det sig, at de tre første gaar jevnt over i hinanden, og at kun den fjerde i enkelte henseender staar for sig selv. — I andre henseender falder ogsaa denne ind blandt de øvrige — saaledes hvad skjælantallet angaaar, (i skraalinen fra fett-finnens bakre kant til og med sidelinjen). En tabel i denne henseende for de forskjellige grupper ser saaledes ut:

Antal skjæl	Antal fisk			
	Gr. I	Gr. II	Gr. III	Gr. IV
13	1		1	
14	4	25	2	5
15	10	53	8	7
16	3	26	5	4
17	3	12	3	1
18				1
Gjennemsnit:	15,1	15,2	15,4	15,2

Avvikelerne her er for smaa til at man kan bygge noget paa dem; de gir nærmest indtryk av tilfældigheter.

Der kan jo være en mulighet for at det større antal vi finder ved Gr. III hænger sammen med dennes større plumphet.

To eksemplarer har bare 13 skjæl, og er dermed i denne henseende kommet over paa laksens enemerker; denne har efter mine undersøkelser som regel 12 — sjeldnere 13 skjæl i skraalinen. Det kan jo være, at tællingen har været mindre nøiagtig — men jeg tror den forklaring ligger temmelig fjernt.

De forskjellige gruppene vækst i forhold til alderen fremgaar av følgende tabel:

Antal vintre	Gjennemsnitslængde (undersøkte eksemplarer i (-))			
	Gr. I	Gr. II	Gr. III	Gr. IV
1	(1) 16 cm.	(9) 15,8 cm.	(2) 15,5 cm.	(1) 16,0 cm.
2	(6) 20 "	(28) 22,1 "	(6) 21,5 "	(2) 19,5 "
3	(9) 28 "	(62) 28,5 "	(8) 36,2 "	(2) 25,0 "
4	(7) 34 "	(18) 35,1 "	(6) 41,4 "	(3) 39,3 "
5	(1) 35 "	(9) 36,8 "	(2) 39,5 "	(3) 45,0 "
6	—	—	(1) 47,0 "	(2) 34,5 "
7	—	—	—	(3) 53,3 "
8	—	—	—	(1) 71,0 "

Herav synes det at fremgaa at Gr. III har en noget hurtigere vækst; aarsaken hertil ligger vel i den før antydede sammenhæng mellem rikelig føde og stort antal plettører. Gruppe IV omfatter baade de største og ældste individer — det maa anses sikkert.

Den mængdevise forekomst av de forskjellige grupper efter aarstiden fremgaar av følgende tabel utført kvartalsvis.

Gr. Nr.	1ste kvartal		2det kvartal		3dje kvartal		4de kvartal	
	Antal	%	Antal	%	Antal	%	Antal	%
I	—	—	17	19,5 %	6	7,6 %	1	4,5 %
II	3	75 %	58	66,7 %	56	70,9 %	9	40,9 %
III	1	25 %	6	6,9 %	8	10,1 %	10	45,5 %
IV	—	—	6	6,9 %	9	11,4 %	2	9,0 %

Forsaavidt man kan bygge paa en saa mangelfuld tabel, fremgaar det at gr. III er relativt talrikst i vintermaanederne (1ste og 4de kvartal). Der foregaar en forskyvning fra som-

meren av fra gr. I og II mot gr. III. — Dette kan ha sin grund i 2 ting; enten foregaar der en farveforandring utover høsten henimot gr. III, eller denne gruppe er da særlig utsat for at bli fanget. Det sidste kan imidlertid ikke være tilfælde, da den hele aaret igjennem forekommer sammen med den øvrige sjørret (gr. I og II), og kan ikke skjønnes at føre noget fra denne forskjelligt liv.

I denne henseende staar de 3 første grupper i motsætning til gr. IV.

Den brune elveørret tilhører først og fremst elven; den kan fanges der hele sommeren — ogsaa i dens øvre parti — i motsætning til sjørreten, og fanges kun leilighetsvis i sjøen. Men selv der har den sin umiskjendelige farve — selv om den fraadser i sild; jeg har fanget den fuldpropet med sild — men allikevel like saa brun som ved Evenstad. — Det synes som om dens ophold i sjøen er for kort til at dens farve kan paavirkes av ernæringen.

De tre øvrige grupper tilhører elvens nedre parti — elvemunding og sjøen i nærmeste omegn. De gyter paa de nedre banker, ungerne opholder sig her og utover i elvemundingens det første (delvis 2 til 3 (?) første) aar, men kan allerede efter 1 vinters forløp være fuldstændige „saltvandsformer“. Efterat ungen er gaat i sjøen, kan man fange den hele sommeren igjennem paa bugterne og langs stranden. Men om høsten gaar den som regel atter paa elven, den er sjeldent at faa i sjøen utover vinteren. Jeg har iagttat masser av disse umodne ørret sammen med gytefiskene paa bankerne om vinteren. Av 12 undersøkte individer fra bankerne ved Tangen og Helle (dec. 1912) viste gen. organerne, at kun 5 hadde gytt.

Ved undersøkelse av maveindholdet paa de samme 12, hadde 6 av dem insektnæring i sig.

Paa disse banker staar saa sjørreten — baade smaafisken og den som har gydt — til ut i april. Da gaar den i sjøen.

Tar vi nu for os skjælprøverne<sup>1</sup>, saa viser der sig ogsaa her to hovedgrupper — skjæl fra gr. IV staar adskilt fra de 3 øvrige, der fuldstændig gaar over i hinanden. Og dette er jo hvad man maatte vente, ti det er jo de biologiske faktorer, som gir skjællene deres præg.

Og skjælstrukturen for begge grupper staar i fuld samklang med deres biologi.

Skjæl av elveørret, gr. IV (pl. VIII fig. 7, 8, 9) viser hen paa en meget jevn vekst, og sjøophold kun efter at fisken har gytt. Man kan finde litt aapne sommerringe ogsaa før den tid, men disse er altid faa og litet fremtrædende. Der forekommer aldrig (ikke paa mit materiale ihvertfald) saa brede, aapne sommerzoner som hos de 3 andre grupper (pl. VIII fig. 3, 4, 5, 6). Vekstlinjerne er altid meget regelmæssige, og vinterzonene dannes ved sammenløp av ganske faa linjer. Hos sjøørreten markeres vinteren ved en bredere zone.

Disse træk er saa karakteristiske, at jeg som regel av et skjæl kan avgjøre om det har tilhørt en elveørret eller ei.

Skjællene fra de tre sjøørretgrupper gaar fuldstændig over i hinanden. De er grovere i sin bygning — har brede sommerzoner — og vinterzoner. — Veksten indenfra utover er som regel meget ensartet, ø: der kan som regel ikke (som hos laksen) utskilles et centralt parti svarende til et elveophold. (Se især fig. 3 pl. VIII.)

Gytémerke synes at dannes regelmæssig hos elveørreten — men hos sjøørreten kan man ofte være i tvil om det er en ordinær vinterzone man har for sig. (Se pl. VIII fig. 4.)

---

Vi finder altsaa at de 3 første grupper gaar over i hinanden; de har den samme sølvblanke grundfarve, deres biologi er ens, skjælstrukturen er ens, og de smaa forskjelligheter der er med hensyn paa vekst og pletantal, kan sandsynligvis forklares

<sup>1</sup> Se pl. VIII med forklaring.

ut fra en temporær rikelig ernæring<sup>1</sup>. Ser man paa tabellen side 195 og betragter de tre første gruppe for sig, faar man nærmest indtryk av at gr. I og III — baade hvad antal og vækst angaaer grupperer sig paa begge sider av gr. II. Og at de — foruten at være tilfældigheter paa grund av forlitet materiale — ogsaa repræsenterer de ypperste varianter av en og samme hovedtype.

Jeg mener derfor, at man med god grund kan slaa disse tre grupper sammen til hvad jeg vil kalde den typiske sjøørret, idet jeg betragter gr. I og III som varianter av gr. II.

Gr. IV differerer i skjælstruktur, i biologi, i sin utbredelse — og ikke mindst i sin farve saa meget, at den maa utskilles som en egen varietet, der med god grund bør benævnes elverørret.

Jeg vil ikke gaa længer end til at benævne disse to som varieteter av samme art: *Salmo trutta*. Man har nemlig grund til at tro, at den ene varietet ved at sættes under bestemte livsbetingelser kan anta den andens utseende og eiendommeligheter. Men paa den anden side ser det ut til, saa langt mine undersøkelser rækker — at de to varieteter i samme vasdrag, hvor de altsaa har anledning til samme levesæt, dog formaar at beholde sine eiendommeligheter.

At der foregaard nogen „bastardering“ i større stil mellem dem, er neppe rimelig, da gyteplassene vistnok ligger meget langt fra hverandre. Som vi har set, gyter sjørreten paa de nedre banker; den passerer ihvertfald ikke Rygene — mens elve-

<sup>1</sup> Jeg vil her gjøre opmerksom paa den mulighet, at størrelsesforskjellen mellem de forskjellige grupper delvis kan forklares ut fra den kjendsgjerning, at gjennemsnitsstørrelsen er beregnet for det hele aar — idet gjennemsnittene kvartalsvis kom til at omfatte altfor faa eksemplarer. Derigjennem vil gr. III f. eks. bli større end gr. I, da gr. III er talrikst om høsten — og følgelig har da flere eksemplarer hat godt av sommervæksten end tilfælde er i gr. I — der er talrikst om vaaren. Sammenlign tabellerne side 195.

ørreten ∅: de store hageaurer hver eftersommer gaar helt op til Evenstad.

Det samme forhold taler ogsaa imot nogen almindelig bastardering mellem laks og sjørret.

---

Resultaterne av mine undersøkelser falder for sjørretens vedkommende fuldstændig sammen med de iagttagelser kaptein SIMONNÆS gjorde i nittiaarene. Kun har jeg gaat noget længer ved hjælp av bedre undersøkelsesmetoder, og har skaffet bevis for flere av ham fremsatte paastande.

Paa den anden side kan jeg ikke slutte mig til de av Dr. K. DAHL fremsatte anskuelser at sjørreten har en laksartet vækst, ∅: at den skal ha et yngelophold i elven, efterfulgt av sjøophold med meget hurtigere vækst. Den ting at yngelen av sjørret forekommer i brakvand — ja helt ut mot fucusregionen, allerede første sommeren, umuliggjør en slik opfatning. Heller ikke viser hverken skjællene eller væksttabellerne hen paa nogen pludselig vækstforandring.

Elveørreten er vistnok den samme som den av Dr. DAHL antydede stationære ørret i de elve, hvortil sjørret har adgang.

Og saavidt jeg kan dømme efter literaturen, svarer den til englændernes „brown trout“.

---

### Laks.

Siden W. H. JOHNSTONE i 1905 utgav sit første arbeide over lakseskjæl, og paaviste den betydning disse har for studiet av laksens liv, er der kommet et stort antal avhandlinger over dette emne.

Skjællene har særlig av skotter været underkastet grundige undersøkelser, og ved merkningsforsøk har man kontrollert at de resultater man kom til ogsaa var rigtige. — Jeg vil her hen-

vise til CALDERWOOD: „The Life of the Salmon“, London 1908. — Som Inspector of Fisheries for Scotland har han hat anledning til at følge en flerhet av de grundlæggende arbeider paa nært hold, og leverer en fuldstændig beskrivelse av laksens liv, som fremdeles er paa høide med hvad man vet.

For Norges vedkommende har KNUT DAHL i sin doktor-avhandling: „Alder og vekst hos laks og ørret“ levert et stort materiale der belyser laksens liv i forskjellige dele av vort land.

Jeg for min del har da for Nidelvens vedkommende kun undersøkt enkelte spørsmål der er faldt i min vei, og forøvrig fremlægger jeg resultaterne av den statistik jeg har optat av fiskernes fangster.

Som før nævnt under arbeidsmetoder skulde jeg gjerne ha underkastet skjællene hos gytende fisk — og fisk som har gitt en nærmere undersøkelse, men dertil har jeg ikke hat anledning.

### Laks før utvandringen.

Nedenfor Evenstad kan man hver sommer iagtta masser av smaa laksunger. De staar her under fossen, eller i vandstrømmen fra turbinerne, og er lette at fiske paa metemark. Ved et par leiligheter fisket jeg tilsammen 12 eksemplarer — og uagtet man ikke kan bygge synderlig paa saa faa eksemplarer hitsætter jeg her en tabel over dem:

	1 vinter	2 vintre	3 vintre
29/8 1911	8,7 cm.	9,2 cm.	
	11,8 "	11,0 "	
Gjennemsnit:	10,25 cm.	10,1 cm.	
10/7 1913		10,5 cm.	10,3 cm.
		11,2 "	11,2 "
		12,0 "	11,5 "
		13,0 "	12,8 "
Gjennemsnit:		11,7 cm.	11,5 "

Resultatet ser jo noget mystisk ut. — Fisk av samme størrelse kan differere 1 aar i alder! — Forklaringen ligger imidlertid i metodens unøiagtighet, jeg har fisket med krok og faar da kun de største eksemplarer. Medvirkende er selvfølgelig den ting at størstedelen av den ældre aarsklasse er utvandret, kun de mindste er blit tilbake. Ved opdrætning af laksunger (i Scotland) har det vist sig at anlægget av utvandringsdragten er like saameget avhængig af størrelsen som av alderen.

I elvens øvre parti har jeg ogsaa fanget 2 kjønsmodne „laksunger“, begge hanfisk. Den ene var 20 cm. og 5 vintre gammel — den anden 15 cm. og 3 vintre gammel (24/8 1911).

Av laksunger i utvandringsdragt har jeg ogsaa fanget et eksemplar ovenfor Rygene; det var en han, 12,5 cm. lang og 2 vintre gammel (26/7 1912).

I elvemunding, og i sjøen like i nærheten har jeg leilighetsvis faat enkelte smaalaks i utvandringsdragt.

1911 7/8 1 eksemplar, 16 cm. 2 vintre ♂  
(maven fuld av maur)

1912 24/7 1 eksemplar 11,0 cm., 2 vintre.  
1 Do. 15,0 cm., 2 vintre.  
3/8 1 Do. 12,2 cm., 2 vintre. ♂  
1913 15/5 1 Do. 14,0 cm., 2 vintre.  
4/7 1 Do. 12,5 cm., 1 (?) vinter.

Samtlige skjæl viser tydelig sommervækst samme aar, men tiltrods for at de delvis er fanget helt ute i sjøen er der intet spor av den egentlige sjøvækst.

Det er forresten paafaldende hvor faa laksunger jeg har faat her ute i elvemunding, sammenlignet med sjørretungerne. Dette illustrerer hvad der før er paavist i Scotland, at laksyngelen paa sin vei mot havet holder sig mitt efter vasdraget, og ikke blir staaende i elvemunding nogen tid.

Størrelsen av den utvandrende laksyngel varierer altsaa mellom 11 og 16 cm. — og alderen er noget over 2 aar. — Men selv følgelig er disse faa fisk ikke andet end en antydning.

Et eksemplar har efter skjællet at dømme kun levet 1 vinter i elven før utvandringen; det er mulig at skjællet engang kan ha været tabt og regeneret paa en saadan maate at det gir en feil alder.

Undersøker vi skjælprøverne for voksen fisk for derigjennem at faa rede paa hvor langt deres elveophold har været, kommer vi til følgende resultat. Det gjennemsnitlige antal vekstringe etter sidste vinter i elven er ogsaa angitt.

### 1911.

33	fisk	hadde	levet	2	vintre	i	elven	+	gj.snitlig	2,0	vekstringe.
28	"	—	—	3	—	—	+	—	0,1	—	
2	"	—	—	4	—	—	+	—	0,0	—	

### 1912.

1	fisk	hadde	levet	1	vinter	i	elven	+	gj.snitlig	6,0	vekstringe.
74	"	—	—	2	—	—	+	—	1,7	—	
89	"	—	—	3	—	—	+	—	0,3	—	
5	"	—	—	4	—	—	+	—	1,0	—	

### 1913.

2	fisk	hadde	levet	1	vinter	i	elven	+	gj.snitlig	3,5	vekstringe.
66	"	—	—	2	—	—	+	—	1,7	—	
45	"	—	—	3	—	—	+	—	0,1	—	
5	"	—	—	4	—	—	+	—	0,0	—	

Det viser sig altsaa at hovedmassen av laksungerne forlater elven etter 2 à 3 vintres forløp. Kun ganske faa gaar ut etter 1 aar eller blir saa lange som 4 vintre i elven.

Endel sveler<sup>1</sup> jeg hadde anledning til at undersøke næitere, synes at vise at elveopholdet ikke er avhængig av fiskens kjøn.

<sup>1</sup> Sveler = laks under 3 kg. = læksing.

Samtidig viser tabellen, at den fisk som har gåt ut som 1 og 2 vintres fisk, har hat et længer elveophold efter sidste vinterzone, end den fisk som har levet 3 til 4 vintre i ferskvand. Eller med andre ord, det synes som en den ældste yngel gaar ut om vaaren, den yngre senere paa sommeren.

### Gytefisken.

Efterat laksyngelen er gåat tilhavs har jeg ingen iagttagelser over den før laksen kommer tilbake for at gyte, — efter 1 til 3 vintres forløp.

Før jeg gaar over til at behandle de enkelte aarsklasser, maa jeg gjøre opmerksom paa at fangsten fra 1911 ikke direkte kan sammenlignes med 1912 og 1913, da jeg det første aar tok fisken selv paa lyster i elvens øvre parti, mens materialet de to sidste aar væsentlig er tat fra laks paa markedet.

Laksens ophold i sjøen, samt det gjennemsnitlige antal vekstringe i skjællet efter sidste vinter.

	1 vinter		2 vintre		3 vinter	
	Antal	Vækst-ring	Antal	Vækst-ring	Antal	Vækst-ring
1911 Blakstad . . . .	55	10,0	8	7,7		
1912 Odderklevstrømmen	5	10,2	15	5,1	5	3,2
Rygene . . . . .	59	11,1	78	6,0	7	2,6
1913 Odderklevstrømmen	2	6,5	21	3,1	3	1,7
Rygene . . . . .	4	11,5	76	4,6	12	2,2
	125 stk.		198 stk.		27 stk.	
	Gj.snit: 10,5		Gj.snit: 5,1		Gj.snit: 2,5	

Betrakter vi denne tabel, ser vi at størstedelen av laksen kommer igjen etter 2 vintres ophold i sjøen, en hel del etter 1 vinter, og kun faa blir borte saa længe som 3 vintre.

Endvidere fremgaar det, at den yngste fisk har vokset mest samme aar før den gaar paa elven, de ældste kun litet.

Dette kan jo tyde paa at den unge fisk gaar senere paa elven end den ældre.

Dette er vistnok ogsaa tilfælde, men den forklaring ligger jo ogsaa nær, at den ældre fisk kanske før ophører at ta næring til sig — selv om den er i sjøen. Mit materiale er for litet til at jeg kan uttale noget bestemt om naar de forskjellige aarsklasser kommer ind fra sjøen; hertil kan kun benyttes materiale fra elvemunding. Jeg har dog indtryk av, at fisk av samme størrelse gjerne kommer ind samtidig.

#### De enkelte aarsklasser.

Som tidligere nævnt utgjør den fisk, der kun har levet én vinter i havet efter utvandringen, hovedbestanddelen av fiskernes fangst av sveler. Dr. K. DAHL har fremholdt, at disse — især de mindste — skulde være hanner (Laks og ørret pag. 41 — og Alder og vækst o. s. v. pag. 31.

Dette synes ikke at være tilfælde i Nidelven.

Sommeren 1911 fanget jeg i elvens øvre parti ialt 56 smaa-laks og underkastet disse en grundig undersøkelse. Av disse hadde 4 været 2 vintre i sjøen, samtlige hunner med en gj.snitsvegt av 3,0 kg., og gj.snitslængde 72,3 cm.

De øvrige 52 hadde været 1 vinter i sjøen, og derav var halvdelen hunner.

Den gjennemsnitlige længde og vekt var.

♂ 26 stk., gj.længde	55,5 cm., gj.vegt	1,12 kg.
♀ 26 „	—	51,7 „ — 1,2 „

Hunfisken var altsaa gjennemsnitlig kortere og tyngre. Samtlige hadde vel utviklede gen. organer og skulde sikkert ha gytt.

Ved lysterlygten kunde jeg se masser av denne ungfish; av og til kunde der være op til et halvt snes under lygten samtidig. Men ingen stor fisk; hvad aarsaken kan være til at ikke

ogsaa den store fisk kommer op er ikke saa lett at si — sandsynligvis er det et resultat av den sterke fiskning.

Betrakter vi tabellen nederst pag. 211 og 212, lægger vi merke til at laksens yngelophold i elven ikke har nogen betydning for den størrelse, den opnaar ved en viss alder. Om den har levet 1 vinter i elven eller 2—3—4 synes at være likegyldig for størrelsens vedkommende. — Det er den tid laksen har været i sjøen som er avgjørende for størrelse og vækst.

Opstiller vi en tabel for at se om elveopholdet har nogen indflydelse paa varigheten av sjøopholdet før første gytevandring, kommer vi til følgende resultat (sammendrag av tabellen pag. 211, Laks uten gytemerke):

I elv:	I sjøen:		
	1 vinter	2 vintre	3 vintre
1 vinter	—	1 stk.	1 stk.
2 vintre	61 stk.	73 „	7 „
3 vintre	57 „	82 „	7 „
4 vintre	7 „	3 „	2 „

Materialet er jo forlitet til at man kan bygge noget med bestemthed paa en saadan tabel, men det synes som om største-parten av den fisk, der har levet 1 vinter i sjøen, har opholdt sig 2 vintre i elv, og de fleste av den fisk, som har levet 2 vintre i sjøen, har været 3 vintre i elv.

Tabellerne for fisk, der har levet 1—2—3 vintre i sjøen (pag. 209—210) viser, at overensstemmelsen mellem de forskjellige fangstgrupper er størst for den yngste fisk. Dette er jo rimelig, ti jo længer tid fisken har til sin raadighet, desto større maa variationerne bli.

Av detaljtabellerne (der ikke er medtatt her) fremgaar de individuelle størrelsesvariationer inden hver aldersgruppe (ø: med hensyn paa opholdet i sjøen) saaledes:

I sjø:	Længde	Vægt
1 vinter	48—66 cm.	0,7—2,0 kg.
2 vintre	60—88 „	2,0—6,6 „
3 vintre	75—110 „	3,7—17,5 „

Om de store variationer, specielt for fisk der har levet 3 vintre i havet, udelukkende skyldes ernæringsforholdene — eller om der især i de ældre aargange kan forekomme en indblanding af fisk fra andre vasdrag — av en anden race, det er foreløbig umulig at uttale noget om.

Den største fisk jeg har faat prøve av var 110 cm. og veiet 17,5 kg. — Det er vistnok yderlig sjeldent der forekommer større fisk i Nidelven.

Tabellerne over den fisk, som tidligere har gytt (pag. 210 og 211) viser, at hovedmassen har været 2 vintre i sjøen. Og ved at undersøke skjællene viser det sig, at de først har været 1 vinter i sjøen — derefter har de været paa elven og gytt en vinter — saa atter i sjøen 1 vinter og fanges nu altsaa paa sin anden gytevandring.

Kun 1 av dem har været 2 vintre i sjøen, har saa gytt, været i sjøen om sommeren og fanges nu efter et halvt aars forløp paa sin anden gytevandring.

Alle de laks som har været 3 vintre i sjø — og har gytt 1 gang — de har først været 2 vintre i sjøen, har saa gytt og efter at ha tilbragt 1 vinter i sjøen gaar de nu op elven for anden gang.

I tabellerne (pag. 210 og 211) har jeg ikke medregnet det aar laksen har været paa elven og gytt. Fisken er i virkeligheten 1 aar ældre. — Tar vi et sammendrag av tabellerne (pag. 211 og 212) baade for den jomfruelige fisk og tidligere gytere, faar vi følgende:

I sjø:	Uten gytemerke			Med gytemerke		
	Antal	Cm.	Kg.	Antal	Cm.	Kg.
	1 vinter	125	54,2	1,5		
2 vintre	159	74,2	3,7	39	73,3	3,7
3 vintre	17	88,7	7,5	10	82,5	5,6
	301			49		

Det viser sig altsaa at gytningen har en meget hemmende indflydelse paa laksens vækst. Fisk der har været like længe i sjøen er forbausende lik hinanden baade i størrelse og vekt — altsaa tiltrods for at gytefisken er 1 aar ældre regnet fra den gik i havet første gang. — Det ser ut som gytningen sætter laksen tilbake et helt aar.

Av ialt 350 undersøkte laks hadde 49 tidligere gytt — altsaa 14 %. — Dette er forholdsvis meget sammenlignet med hvad Dr. K. DAHL har fundet tidligere; av fisk fra Kristiansand hadde saaledes 8 % gytt av fangsten for 1908, 6 % for 1909.

Det høieste antal tidligere gytere utviser detaljtabellen for Rygene juli 1913. Av 90 undersøkte hadde 29 gytemerke i skjællet — altsaa over 30 %.

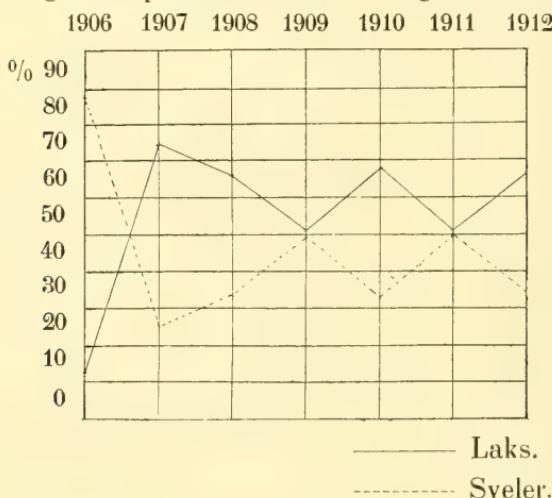
Første gang denne fisk gik op elven for at gyte var (paa en undtagelse nær) sommeren 1911. — Og det er værd at lægge merke til, at man da hadde saa lav vandstand i Nidelven, at man ikke kunde fiske en stor del av sæsonen. For Rygene beløp saaledes fangsten sig ikke til mere end ca. halvparten av det normale.

Dersom det viser sig, at dette er mere end et tilfældigt sammentræf, — at et mislykket fangstaar vil kunne spores 2dre sommeren efter ved en stor bestand tidligere gytere, og omvendt, at der vil vise sig sammenhæng mellem et rikt fiske — og mangel paa tidligere gytere to aar efter, da vil man ved statistik over fangsten i et vasdrag, og ved skjælundersøkelser kunne indsamle et materiale, der vil være af overmaade stor betydning til bedømmelse af fiskeintensiteten i vasdraget.

Det er forresten interessant at se hvad man kan slutte av statistikken som den foreligger. For Rygene (det største fiske i Nidelven) har jeg faat opgitt tallene for laks og svele for 7 aar.

1906	224	laks	—	1565	sveler	(87,5 % sveler)
1907	653	"	—	224	"	(25,5 % "
1908	527	"	—	270	"	(33,9 % "
1909	379	"	—	365	"	(49,1 % "
1910	712	"	—	345	"	(32,6 % "
1911	211	"	—	215	"	(50,5 % "
1912	400	"	—	200	"	(33,3 % "

Opstillet grafisk procentvis faar vi følgende kurve:



Et godt sveleaar efterfølges av et godt lakseaar. Som tidligere vist er sveler laks, der kun har været 1 vinter i sjøen, og naar hovedmassen av laks er 2 vintres fisk, er sammenhængen like til.

Laks<sup>1</sup>, der har levet 1 vinter i sjøen efter utvandringen.

I elv:	1 vinter			2 vintre			3 vintre			4 vintre		
	Ant.	Cm.	Kg.	Ant.	Cm.	Kg.	Ant.	Cm.	Kg.	Ant.	Cm.	Kg.
1911 Blakstad . .				29	50,1	1,17	24	54,0	1,18	2	54,5	1,25
1912 Odderklevstr.				3	50,1	1,4	2	59,0	2,0			
Rygene . .				25	56,5	1,9	30	56,4	1,6	4	56,8	1,8
1913 Odderklevstr.				1	54,0		1	52,0				
Rygene . .				3	53,3	1,2				1	56,0	1,5
				61	53,0	1,5	57	55,1	1,4	7	56,0	1,6

Laks<sup>1</sup>, der har levet 2 vintre i sjøen efter utvandringen.

I elv:	1 vinter			2 vintre			3 vintre			4 vintre		
	Ant.	Cm.	Kg.	Ant.	Cm.	Kg.	Ant.	Cm.	Kg.	Ant.	Cm.	Kg.
1911 Blakstad . .				4	75,0	3,35	4	71,5	2,83			
1912 Odderklevstr.				6	77,2	5,2	6	69,8	3,6			
Rygene . .				24	73,5	3,6	40	72,8	3,6	1	74,0	4,0
1913 Odderklevstr.				2	82,5		16	76,5		1	71,0	
Rygene . .	1	71	3	37	75,0	3,8	16	75,8	3,9	1	72,0	3,5
	1	71	3	73	74,8	3,8	82	73,8	3,65	3	72,3	3,75

<sup>1</sup> Fisk der tidligere har gytt er ikke medtat.

Laks<sup>1</sup>, der har levet 3 vintre i sjøen efter utvandringen.

I elv:	1 vinter			2 vinter			3 vinter			4 vinter		
	Ant.	Cm.	Kg.	Ant.	Cm.	Kg.	Ant.	Cm.	Kg.	Ant.	Cm.	Kg.
1911 Blakstad . .												
1912 Odderklevstr.	1	94,0	9,0	2	91,0	9,0	2	80,0	5,0			
Rygene . .				4	93,0	7,8	3	84,7	6,2			
1913 Odderklevstr.							1	110	17,5			
Rygene . .				1	75,0	3,7	1	90,0	6,5	2	86	6
	1	94,0	9,0	7	89,9	7,6	7	87,7	7,5	2	86	6

Laks som har levet 2 vintre i sjøen og som tidligere har gytt<sup>2</sup>.

I elv:	1 vinter			2 vinter			3 vinter			4 vinter		
	Ant.	Cm.	Kg.	Ant.	Cm.	Kg.	Ant.	Cm.	Kg.	Ant.	Cm.	Kg.
1911 Blakstad . .												
1912 Odderklevstr.					2	65,0	2,8	1	70,0	3,0		
Rygene . .					8	71,3	3,4	5	72,4	3,5		
1913 Odderklevstr.								2	68,5			
Rygene . .	1	70,0	2,7	16	77,2	4,1	4	74,8	3,5			
	1	70,0	2,7	26	74,0	3,8	12	72,2	3,5			

<sup>1</sup> Laks med gytemerke ikke medtat.

<sup>2</sup> Gyteaaret ikke medtat i tabellen, fisken er her i virkeligheten 1 år ældre end i de tilsvarende tabeller for jomfruelig fisk.

Laks, som har levet 3 vintre i sjøen og som tidligere har gytt<sup>1</sup>.

I elv:	1 vinter			2 vinter			3 vinter			4 vinter		
	Ant.	Cm.	Kg.	Ant.	Cm.	Kg.	Ant.	Cm.	Kg.	Ant.	Cm.	Kg.
1911 Blakstad . .												
1912 Odderklevstr.												
Rygene . .												
1913 Odderklevstr.							2		78,5			
Rygene . .				6	82,8	5,6	2		85,5	5,7		
				6	82,8	5,6	4		82,0	5,7		

Laks uten gytemerke.

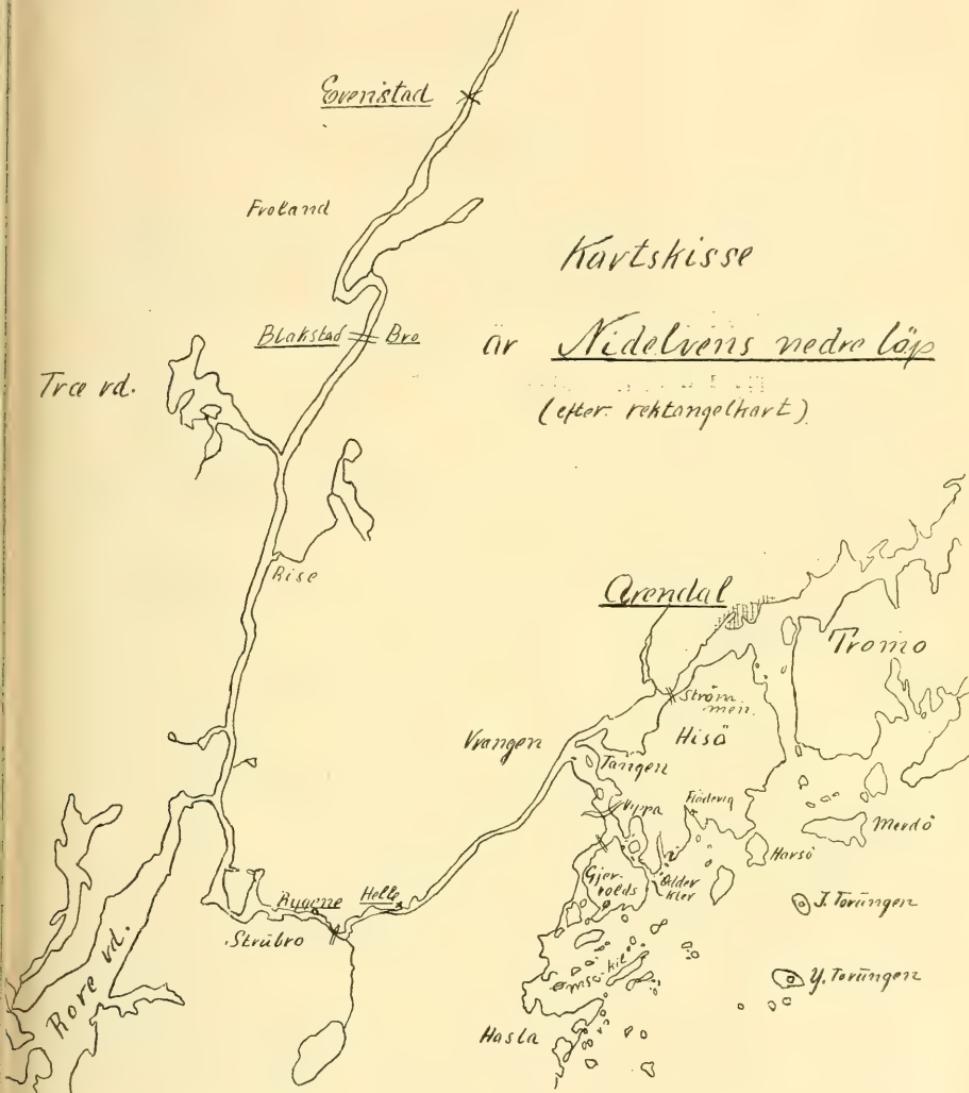
I elv:	1 vinter			2 vinter			3 vinter			4 vinter			Sum
	Ant.	Cm.	Kg.	Ant.	Cm.	Kg.	Ant.	Cm.	Kg.	Ant.	Cm.	Kg.	
I sjø:													
1 vinter				61	53,0	1,5	57	55,1	1,4	7	56,0	1,6	125
2 vinter	1	71	3	73	74,8	3,8	82	73,8	3,65	3	72,3	3,75	159
3 vinter	1	94	9	7	89,9	7,6	7	87,7	7,5	2	86,0	6,0	17

<sup>1</sup> Gyteaaret ikke medregnet i tabellen, fisken er her 1 år ældre end i tilsvarende tabeller for jomfruelige fisk.

## Laks med gytemerke.

1 elv:	1 vinter <sup>1</sup>			2 vintre <sup>1</sup>			3 vintre <sup>1</sup>			4 vintre			Sum
	Ant.	Cm.	Kg.	Ant.	Cm.	Kg.	Ant.	Gm.	Kg.	Ant.	Cm.	Kg.	
I sjø													
1 vinter													
2 vintre	1	70	2,7	26	74,0	3,8	12,0	72,2	3,5				39
3 vintre				6	82,8	5,6	4,0	82,0	5,7				10

<sup>1</sup> Foruten den vinter hvori de har gytt.



## Literatur.

### CALDERWOOD, W. L.

1904. Rep. for Fishery Board for Scotland.  
 Ap. III. Observations on the Seaward Migration af Smolts in the Estuary of the River Tay.  
 Ibid Ap. IV. The feeding Habits of Salmon fry reared in the fresh-water Ponds of Tugnet.  
 1908. The Life of the Salmon.

### DAHL, KNUT.

1902. Ørret og unglaks.  
 1910. Alder og vækst hos laks og ørret, belyst ved studiet av deres skjæl.  
 1913. Laks og ørret.

### HUTTON, J. ARTHUR.

1909. London.  
 Salmon Scales as indicative of the Life History of the Fish.

### JOHNSTONE, H. W.

1904. Rep. for Fishery Board for Scotland.  
 Ap. II. The Scales of Tay Salmon as Indicative of Age, Growth and Spawning Habit.

### MALLOCH, P. D.

1910. London.  
 Life History and Habits of the Salmon, Sea Trout and other Freshwater Fish.

### SIMONNÆS, JOH. O.

1895—96. Fiskeriinspektørens indberetninger om ferskvandsfiskerierne; Blege 3: sjørørtfiskerierne i det vestlige og sydlige Norge.

## Illustrationer.

### Planche V.

Fig. 1. Fotografi av laksørret, (I) 24 cm., 0,1 kg.  
Utenfor Odderklev  $23/7$  1913.

Fig. 2. Fotografi av typisk sjørret (II) 28 cm., 0,3 kg.  
Utenfor Odderklev  $23/7$  1913.

### Planche VI.

Fig. 3. Fotografi av tætplette sjørret (III) 33 cm., 0,4 kg. (Skjælfotografi pl. VIII fig. 6).  
Utenfor Odderklev  $23/7$  1913.

Fig. 4. Fotografi av et gammelt eksemplar av typisk sjørret (II) 59 cm.  
2,4 kg. (Skjælfotografi pl. VIII fig. 5).  
Odderklevstrømmen  $23/7$  1913.

### Planche VII.

Fig. 5. Fotografi av elveørret (IV) 76 cm., 4,6 kg. (Skjælfotografi pl. VIII, fig. 7).  
Odderklevstrømmen  $21/8$  1911.

### Planche VIII.

#### Fotografi av skjæl.

Fig 1 og 2 av samme fisk (med 1 aars mellemrum).  
Fig. 3, 4, 5 og 6 av sjørret.  
Fig. 6, 7 og 8 av elveørret.

Forstørrelsen for samtlige billeder er 22 gange<sup>1</sup>. Jeg har fotografert skjællene i alkohol, liggende mellem 2 objektglas.

Fig. 1 og fig. 2 er skjæl tat fra en merket ørret i opdrætningsbassinet, med 1 aars mellemrum. (Fra august 1912 til august 1913). Fiskens længde var første gang 18,5 cm. — (3 vinter gammel) — anden gang 25 cm. med 4 vinteringe.

Fig. 3 tilhører gr. I,  $15/5$  1913, 34 cm.

Er et eksempel paa hvorledes en aapen struktur — svarende til en hurtig vækst — kan strække sig helt ind til centrum.

Skjællet viser 4 vinterzoner, hvorav de to yderste meget utydelige.

Fig. 4 tilhører gr. II,  $27/12$  1912, 31 cm.

<sup>1</sup> Ved reproduktionen formindsket i forholdet 10:6, altsaa nu ca. 13 gange forstørret.

Denne fisk hadde gytt, men som man ser er skjællet ikke synderlig avslitt, og dannelsen av et gytemerke er derfor usikker.

Elveopholdet maa her sandsynligvis ha varet 4 vintre — forutsat at det centrale aapne parti ikke angir sjøophold.

Fig. 5 tilhører gr. II, 23/7 1913, 59 cm., pl. VI, fig. 4.

Skjællet viser at fisken har været 2 vintre i elv før utvandringen — 2 vintre etter, hvortil kommer et gytemerke. (Har ogsaa en „falsk“ vinterzone).

Fig. 6, tilhører gr. III, 23/7 1913, 33 cm., pl. VI fig. 3.

Fisken synes at ha været 4 aar i elven — eller i brakvand. Kun sidste sommer viser tydelig sjøvækst.

Disse 4 eksempler (fig 3, 4, 5 og 6) viser hvor forskjelligartet skjællene er hos sjøørreten. Av og til har man grund til at utskille et yngelophold i ferskvand, — i andre tilfælde er dette meget vanskelig — eller umulig. Dette er et resultat av sjøørretens regelmæssige ophold i brakvand, med leilighetsvise ophold i sjø og elv.

Fig. 7, 8 og 9 tilhører gr. IV — elveørret. (Fig. 9 kanske nærmest fra en bækørret, med usedvanlig langsom vækst; habituelt kan jeg imidlertid ikke skjelne disse 2 ørreter fra hinanden.)

Fig. 7, gr. IV, 21/8 1911, 76 cm., pl. VII.

Skjælstrukturen bortslitt paa mange plasse; dette er altid tilfælde paa disse gamle „hageaurene“. Det fotograferte eksemplar var det bedste av ca. 50 skjæl.

Væksten har været meget jevn de første 3 aar, og fisken har muligens da gytt første gang. Fra den tid av følger sjøophold og gytemerke efter hinanden regelmæssig, — saavidt jeg kan faa ut av det avslitte skjæl 4 gange.

Fig. 8, gr. IV, 23/7 1913, 46 cm.

Der er 4 vinterzoner og ytterst 2 gytemerker; sjøophold ganske kortvarig.

Fig. 9, gr. IV, 20/5 1913, 31 cm.

Vinterzonerne ligger usedvanlig tæt, den er 7 vintre gammel og fisken er allikevel ikke mer end 31 cm. Skjællet viser ikke spor av sjøophold; fisken er fanget i sjøen i ca. 800 m. avstand fra elvemundingene.

Den finere struktur i disse 3 skjæl fremgaar ikke av fotografierne med den tydelighet jeg kunde ønske. Hver enkelt vækstlinje er her enklere og skarpere end hos sjøørreten, og ligger ogsaa meget tættere — omrent som i den centrale del i sjøørretens skjæl, svarende til elveopholdet.

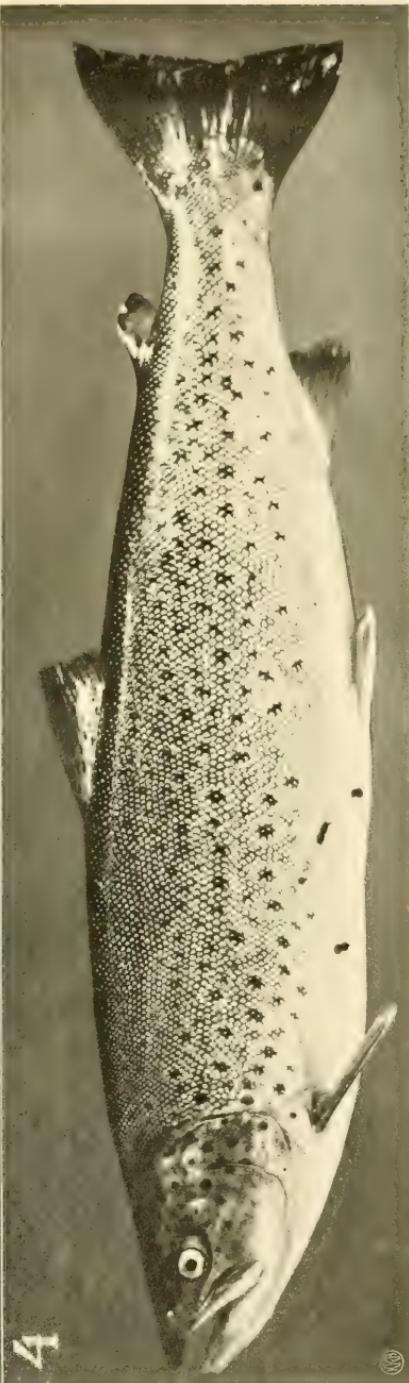
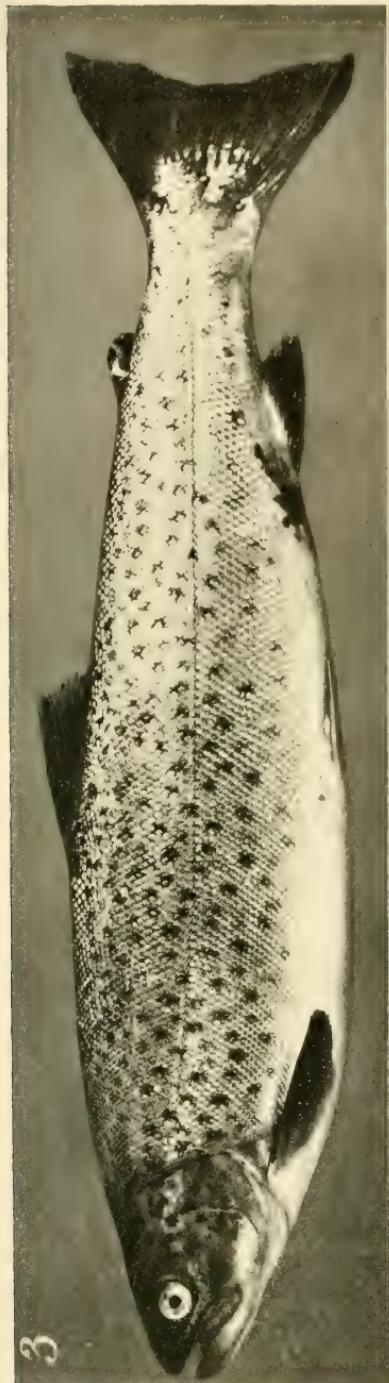
Naar jeg imidlertid bemerker at fig. 4, 5 og 6 er utplukket av en hel række fotografier fra sjøørretskjæl, saaledes at de ogsaa repræsenterer den yttergrænse der nærmer sig mest mot elveørreten, saa vil man allikevel kunne konstatere forskjellen mellem dem.



Fig. 1. Lakssørret, I. Fig. 2. Typisk sjørret, II.

Selmer Norland & Co. fot.





Selmer Norland & Co. fot.

Fig. 3. Taetplette sjørret, III. Fig. 4. Typisk sjørret, II.

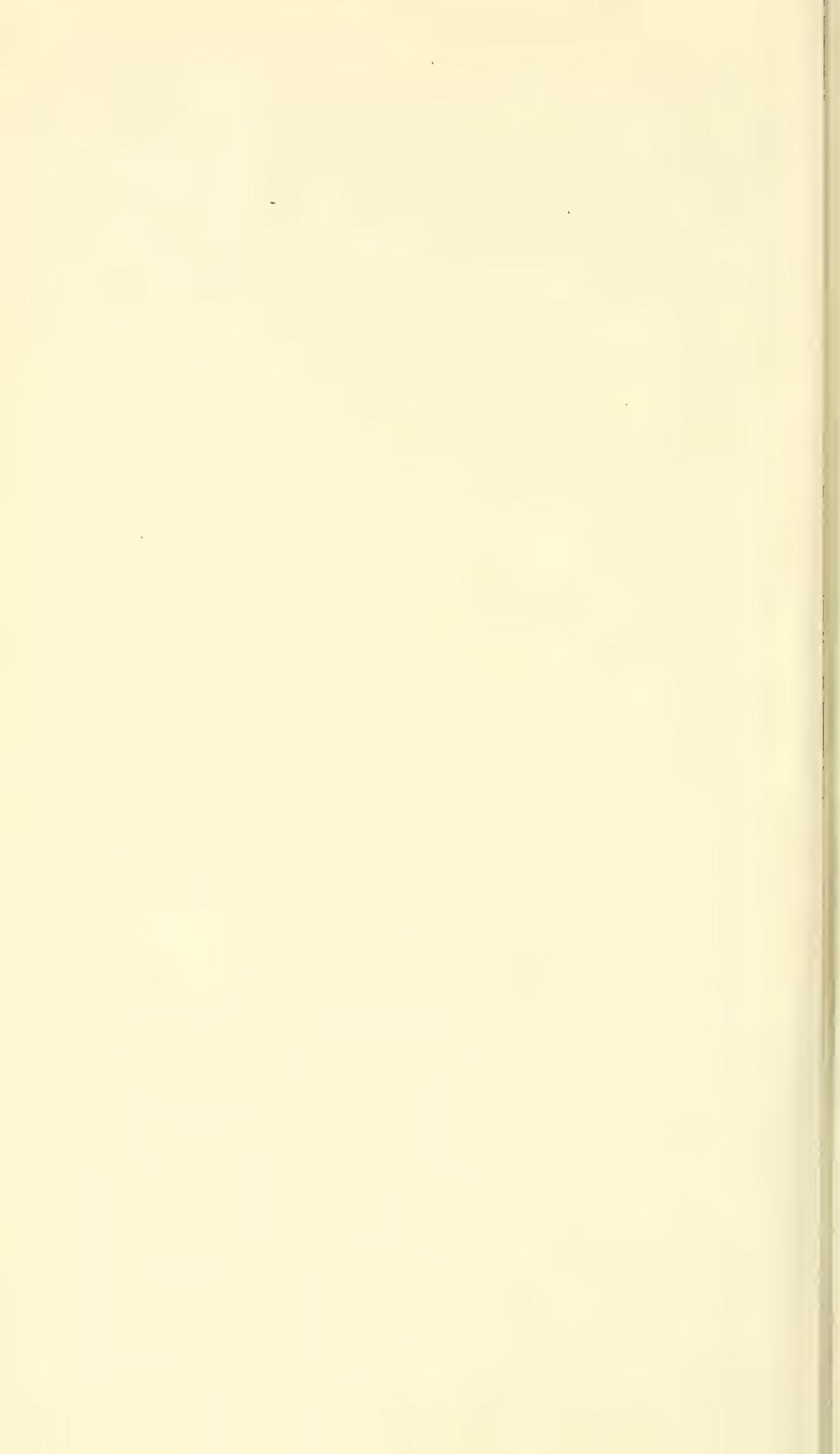
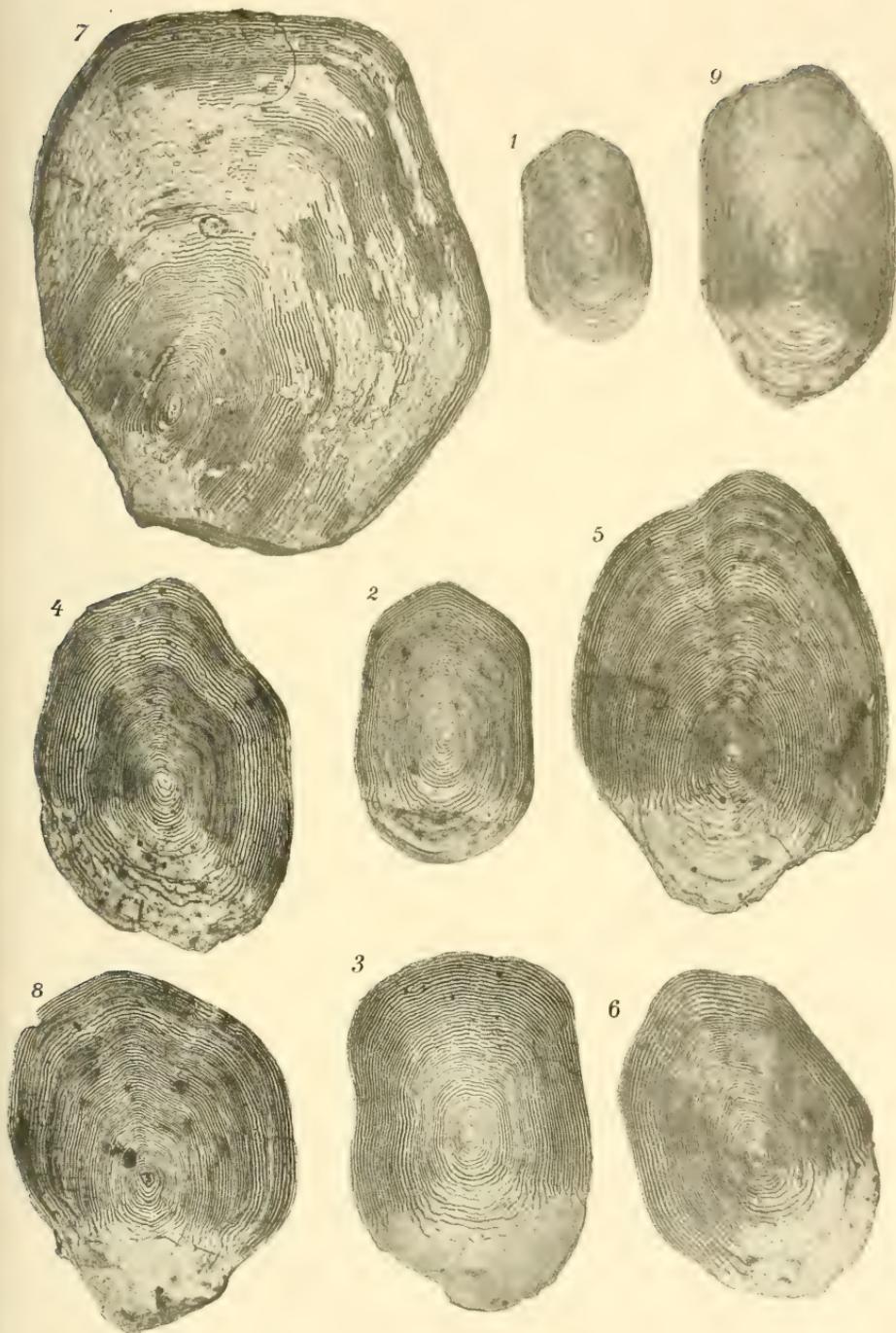




Fig. 5. Elveørret, IV. ♂.

Alf Dannevig fot.







## Planteliste fra Sogndal.

Et bidrag til kundskapen om vegetationen i Dalene.

Av

Joh. Dyring.

**D**et klippefulde og skogbare distrikt mellem Flekkefjord og Egersund er som bekjendt et av de magreste og mest øde strøk av den sydligste del av vort land. Set fra havet gjør dets kyst et ganske usedvanlig vildt og nakent indtryk; avskrapede, forrevne og bratte fjeld, kun sparsomt beskyttet av utenfor liggende øer og skjær og alene h. o. h. med en liten grøn flek og en og anden tarvelig menneskebolig utgjør de væsentligste træk av dens fysiognomi. Og om der end indenfor kystlinjen paa fl. st. findes baade frodige, venlige og naturskjonne strøk, er det under disse omstændigheter ikke at undres over, at denne tilsyneladende saa fattige og lite tiltalende egn — til og med opbygget av haarde, vanskelig hensmuldrende eruptiver — kun lite har indbydd til botaniske undersøkelser. Især gjelder dette distriktets indre og mellemste dele.

Fra egnen om Sogndalselven foreligger saaledes fra ældre tid kun ytterst sparsomme floristiske oplysninger. I Bl. N. Fl. I p. 20 omtales en provst FINCKENHAGEN som en ivrig botaniker i den første halvdel av forrige aarh., og der oplyses at han i sin tid overlot prof. M. N. BLYTT sit herb. — der forøvrig ikke mere findes paa universitetets botaniske museum — som mest

bestod av planter fra Sogndal. Fra denne samler stammer ogsaa de urigtige eller ialfald høist tvilsomme opgaver i N. Fl. om forekomsten av *Polystichum rigidum* D. C. og *Orchis morio* L. i Sogndal. — I de senere tider har egnen været besøkt — omend ganske flygtig — av amanuensis FRIDTZ, fiskeriinspektør LANDMARK og fhv. skolebestyrer TRAAEN, fra hvem der i A. BLS publikationer og tildels i S. ALMQUISTS rhodologiske avhandlinger foreligger nogen faa opgaver.<sup>1</sup> Likesaa findes der et par oplysninger i O. A. HOFFSTAD. Stavanger amts flora [Stavanger museums aarsberetning 1891 og 94]. Prof. dr. Sv. MURBECK, som i 1884 bereiste Norges sydlige og sydvestlige kyst, var ikke i Sogndal. I sin reiseberetning [Bot. Not. 1885] oplyser han „at den ödsla, uteslutande av eruptiver bygda kuststräckan mellan Flekkefjord och Egersund lemnades helt å sido“.

Da Sogndalselvens omraade saaledes maatte ansees for et i floristisk henseende omtrent aldeles ukjendt distrikt — et av de aller mindst undersøkte i det sydlige Norge — androg jeg i 1912 og 13 om understøttelse av det til videnskabelige reiser i Norge bevilgede beløp til botaniske undersøkelser i denne egn, hvilket begge aar blev mig tilstaat ved Kgl. resol. At egnens vegetation nødvendigvis vilde vise sig at være meget fattig, var selvfølgelig noget jeg paa forhaand maatte være forberedt paa.

Sogndalselven er et av de større og mere vandrige vassdrag i Dalene. Den egentlige elv er vistnok ganske kort, knapt 4 km., men den har et ret betydelig vanddistrikt [ca. 285 km<sup>2</sup>, hvorav 170 km<sup>2</sup> i Sogndals herred] og mottar mange tilløp, som danner avløpet for en række større og mindre sjøer, hvorav dog enkelte tildels falder utenfor herredets grænser i Heskestad og Helleland.

<sup>1</sup> Disse opgaver er velvillig supplert ved senere meddelelser.

Det betydeligste av disse tilløp kommer fra Eidevand [1,4 km<sup>2</sup>, 152 m. o. h.<sup>1</sup>] og Stenevand [2,1 km<sup>2</sup>, 144 m. o. h.] paa grænsen mellem Sogndal og Heskestad, kaldes her Vasendelven og løper i sydlig retning tvers gjennem herredet i en længde av ca. 14 km. Et andet, Rosselandselven, danner avløp fra det ret betydelige Eiavand [5,9 km<sup>2</sup>, 135 m. o. h.] og fra det nærliggende knapt 2 m. lavere beliggende Barstadvand [1,6 km<sup>2</sup>] og danner ved gaarden Lindland et vandfald, der driver flere møllebruk. En tredje elv danner avløp fra Orrestadvandet [0,91 km<sup>2</sup>, 159 m. o. h.] og Nedre Myssevand [146 m. o. h.], en fjerde fra Mydlandsandet [0,89 km<sup>2</sup>, 144 m. o. h.] og en femte fra Guddalsvand, Brombovand og Refsvand; langsmed det sidste tilløp fører den nu nedlagte jernbane til Blaafjeldets titanjerngruber. Hertil kommer en lang række mindre bække, f. eks. avløpene fra det lille Ur-dalsvand, som nu tænkes uttappet, m. fl. smaatjern.

Efterat alle disse bielве har forenet sig — i almindelighet i den aapne bygd mellem Bø og Aamot — har det samlede vasdrag en ret betydelig vandmængde. Det strømmer derefter i bugtninger og med enkelte utvidelser — f. eks. den saakaldte Krøptevik indenfor Aarstadøen — sydover, indtil det gjennem en trang kløft løper ut i havet ved Sogndalsstranden. Straks indenfor munningen danner elven en fos, som benyttes til drift av et uldspinderi.

Det brede sletteagtige strøk, som danner elvens omgivelser — især paa østsiden — fra Aamot indtil det høie platåa mellem ladestedets to dele Sogndalsstranden og Rægefjord, har oprindeligt utgjort en sjø med enkelte opragende smaaøer. Paa grund av elvens meget trange utløp kan det endnu hænde, at den hele dalkjedel ved sterk flom sættes under vand. Dette hændte sidste gang i december 1909 efter et sterkt snefald, som efterfulgtes

<sup>1</sup> Høidene angives i alm. efter længdeprofiler optat ved nivellelement, som opbevares i vasdragsvæsenets arkiv og som velvillig er meddelt av hr. cand. min. A. HOLMSEN.

av et voldsomt skybrud. Man kunde dengang ro rundt kirken, og flere steder stod vandet næsten mandshøit i husene; store blokke førtes avsted av den voldsomme strøm, og mange steder blev jernbanelegemet mere eller mindre ødelagt.

Litt vestenfor Sogndalselvens munding falder en bæk ut i Rægefjord. Ogsaa i den mot ø. beliggende Jøssingfjord strømmer flere smaaelve.

---

Den faste fjeldgrund<sup>1</sup> bestaar i Sogndalselvens omraade væsentlig av et smalt, høist 2—3 km. bredt felt i midten med hovedretning n.—s. og bestaaende av norit og monzonit — med h. o. h. optrædende flak og ganger av ilmenitnorit — samt av svære masser av labradorsten paa begge sider.

Labradorstenen, som altsaa forekommer i to felter, paa øst- og vestsiden av den egentlige dal, forvirrer her som andensteds meget vanskelig og taarner sig op i en uendelighet av oftest ganske nakne, graalige smaa fjeld og knauser med skarpt skaarne profiler og stundom bedækket av vældige klippeblokke, ofte i høist paafaldende situationer.<sup>2</sup> Hvor der i det hele findes et dække af forvirringsjord, er dette altid ganske tyndt og ved sin fattigdom paa fosforsyre og kalisalte lite skikket for et rikere planteliv. Hele dette store strøk er derfor meget tyndt bebygget og optages — hvor det ikke er ganske nakent — for det meste av spredt krat og fugtige lyngheier av en graabrun farvetone, som yder et tarvelig beite, men hvor dog kreaturene ofte blir benskjøre formedelst plantenes fattigdom paa mineralske næringsstoffer [„haarde“ beiter]. Heller ikke i de i regelen smaa og

---

<sup>1</sup> Dr. REUSCH. Et besøg i titanjerngruberne ved Sogndal [Geol. Föreningen i Stockholm. Förhandl. 1878]. — Dr. C. F. KOLDERUP. Die labradorfelse des westlichen Norwegens. I Das labradorfelsgebiet bei Ekersund und Soggendal [Bergens museums aarbok 1896]. — H. AARSTAD. Jordbunden i Sogndal og Hæskestad [Selsk. f. Norges vels jordbundsbeskr. nr. 1. 1910].

<sup>2</sup> En og anden av disse hører til de saakaldte røkkestene.

trange dale, som gjennemkrydser dette gebet, findes der meget av dyrkbare og beboelige strækninger; de er i stor utstrækning opfyldt av myr og smaavand og som regel fattige paa løse avleiningar.

Det mellemste felt — bestaaende av norit og længst mot n. av den nærstaende bergart monzonit — er som ovenfor anført forholdsvis smalt. Det begynder mellem Rægefjord og gaarden Knubedal og gaar mot n. utover herredets grænse. Vestgrænsen gaar ifølge landbrukslærer AARSTADS kart fra Rægefjord over Rægedal og Rægeland til henimot Urdal, østgrænsen fra Knubedal noget østenfor Løvaas, Aarstad og Haneberg til Aamot og derfra langs elven til Sandbæk og Frøitlog. Gebetet omfatter saaledes hele den egentlige hoveddal med det meste av sidedalene. — Noriten og monzoniten forvitrer meget hurtigere end labradorstenen og danner ved sin forvitring en jord rik paa fosforsyre og andre plantenæringsstoffer. Dette felt har derfor i regelen en meget rikere vegetation end labradorstenen og udmerker sig allerede fra denne paa avstand ved en egen græsgrøn farvetone. Høidene er gjerne dækket med vakker løvskog eller frodig krat, avvekslende med beiter hvor der aldrig optrær benskjørhet. Da ogsaa det meste av dalens løse jordlag er samlet paa dette felt, har man her den tætteste bebyggelse og det fordelagtigste jordbruk, likesom botanikeren her i det hele tat arbeider med det største utbytte.

De fl. st. i dette felt optrædende gange av ilmenitnorit — f. eks. fra Kjelland over Aarstadøen og Kvam til Rægedal, ved Haneberg, Aarstad o. a. st. — forvitrer temmelig hurtig, men leverer ved sin forvitring en daarligere jord end noriten, hvorfor vegetationen her er tarveligere — med en mere brunlig farvetone av lyngen — og beitene middelshaarde.

Til disse større felter kommer saa enkelte gangbergarter, især diabas<sup>1</sup> og granit. — Paa et par av de talrike steder

<sup>1</sup> Dr. H. Möhl. Die Eruptivgesteine Norwegens etc. [Nyt Mag. f. Naturv. 1877]. — Den i høi grad eiendommelige „St. Olavs vei“,

hvor titanjernsten [ilmenit] optrær samlet i renere partier, har det været gjenstand for en efter norske forhold ret betydelig grubedrift — fra vaaren 1864 med enkelte avbrytelser indtil vaaren 1876 — som dog forlængst, ialfald foreløbig, er nedlagt.

Herredets større felter av løse jordlag bestaar if. H. AARSTADS inddeling av sogndalsgrus og sogndalsslam; begge avsat av elven og dens tilløp, av morænerester, som dog her er av forsvindende betydning, og av myrene. Det største felt av grus- og slam har man langs elveløpet fra Aamot, prestegaarden, Frøiland og Bø mot s. over Hauge, Tørneskov, Haneberg og Aarstad til Krøpteviken. Ogsaa enkelte a. st. f. eks. ved Fidje og Lindland, Rægeland, Aalgaard m. fl., findes mindre partier. Det danner en næsten vandret flate med et muldrag, hvis tykkelse varierer fra kun 10—15 cm. indtil 30—40 cm. paa de gjennem lange tider dyrkede strækninger. Under matjorden kommer saa grusen, grovere i dalens øvre del ved Aamot og prestegaarden og der tildels opfyldt af større og mindre kampesten, finere mot syd. Den er lagdelt og veksler med som regel tynde lag av sand og smaa stiper av titanjern. H. o. h. er grusen haard som følge av utfældt jernoksydhydrat — omtr. som alen paa den jydske hede. Sogndalsgrusen er opstaat væsentlig av labradorstenen og er følgelig ikke i naturlig tilstand synderlig frugtbar. Allikevel er den — sammen med sogndalsslammen, som utbreder sig mellem grusjorden og elveleiet og tildels er myragtig — den bedst dyrkede og tættest bebyggede del av herredet. — Av morænejord findes der som bemerket ikke meget, f. eks. paa strøket fra Kvam langs veien mot Rægefjord; det samme gjælder forekomsten av myrjord, som især findes ved Aalgaard og Mydland.

---

en 14 km. lang og gjennemsnitlig 20 m. bred rendeformet, grønklædt diabasgang, som strækker sig gjennem det vestlige labradorfelt fra Egersund til Gaudland i Sogndal, berører ikke det av mig undersøkte omraade.

Vely. meddelt av det meteorologiske institut. — Hvor data mangler fra Sogndal er saadanne meddelt fra de nærmeste stationer, hvorfra opgaver foreligger.

	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Novb.	Dechr.	Aar
Middeltemperatur i °C. Sogndal	0,6	0,1	1,4	5,1	9,5	13,5	14,9	14,9	12,0	7,6	3,7	1,2	7,0
Middlere maanedl. minima av lufttemp. <sup>1</sup> Lister	-6,2	-7,9	-5,9	-0,2	3,0	7,2	9,8	10,6	6,4	1,4	-4,3	-8,7	
Middlere maanedl. maxima av lufttemp. <sup>2</sup> Lister	6,1	6,0	7,7	11,4	16,2	21,6	21,9	21,8	17,9	13,6	10,1	7,6	
Laveste observerte temp. Sogndal $\div$ 18,0°, 12. febr. 1889													
Høieste observerte temp. Sogn-dal 31,5°, 25. juni 1876													
Middlere antal dage med frost <sup>3</sup>													
Mandal													
Skudenes													
Middlere skydække <sup>4</sup> Lister													
Nedbørhøide i mm. Sogndal. Norm.													
Storsle													
Mindste													
Største daglige													
Snedybde i cm. Sogndal. Gjenn.sn.													
Største maalte													
Midl. antal dage med nedbør.													
Sogndal													
derav sne og slud													
Midl. antal dage med snedække.													
Sogndal													

<sup>1</sup> d. e. middeltallene av de hver maaned observerte laveste temperaturer.

<sup>2</sup> d. e. — " " — høieste

<sup>3</sup> d. e. antal dage da minimumtemometret [korrigert] har vist under 0°.

<sup>4</sup> Kart = 0, overskyet = 10.

Som det vil fremgaa av det foregaaende, er beboelsen særlig knyttet til hoveddalen med de videre dele av sidedalene. Nogen tættere beboede grænder findes dog ogsaa ved bredden av de større sjør i det indre, saaledes Mysse- og Mydlandsbygden mot n. ø., Barstad- og Evjebygden mot n. Desuten gives der, særlig i det mellemste, frugtbarere felt, ogsaa adskillige heiegaarde. Derimot findes der langs havkysten — der som tidligere bemerket har den samme vilde natur, som er saa karakteristisk for hele distriket Dalene — kun ganske faa beboelige steder, fraregnet enkelte strok ved de smaa fjorde Nordfjord, Rægefjord og Jøssingfjord. — De fleste av herredets gaarde er forøvrig temm. utstykket — hvorfor andre næringer, særlig fiskeri, ofte maa skaffe en nødvendig biindtægt — og det meget uheldige forhold, som benævnes teigblanding, har like til den sidste tid været meget utbredt. Av gaardbrukerne er paafaldende mange norsk-amerikanere.

---

Noget av det som først falder i øinene i Sogndal — som i Dalene i sin helhet — er den store skogfattigdom. De omliggende labradorfjeld er som regel omrent jordløse, snaue og nakne, og om der end paa de lavere noritheier — ialfald hvor disse er beskyttet mot beitning — og h. o. h. ellers findes en slags skog, har denne et ganske andet fysiognomi end de tilsvarende pragtfulde plantesamfund paa Østlandet. Bartrær mangler omtr. aldeles, og løvskogen — som if. jordbruks-tællingen i 1907 i hele herredet kun indtar et areal av 7 km<sup>2</sup> eller 2,6 pct. av flateindholdet<sup>1</sup> og som hovedsagelig bestaar av

---

<sup>1</sup> If. samme statistik fordeler herredets samlede landareal [274,09 km<sup>2</sup>] sig med 4,72 km<sup>2</sup> paa dyrket jord, 8,59 km<sup>2</sup> paa naturlig eng og 7,10 km<sup>2</sup> paa helt eller delvis skogbevokset areal, medens resten [254 km<sup>2</sup>] utgjøres av utmark og snaufjeld, hvorav noget benyttes til havn og utslaatter. If. beregning av HELLAND [Jordbunden i Norge] skulde skogarealet utgjøre 22 km<sup>2</sup> eller 7,5 pct. av flateindholdet — altsaa en noget større del. — If. AARSTAD fordeler flateindholdet

bjerk, svartor og litt ek med sparsom iblanding av enkelte andre arter — gjør ved sine ofte lave og buskformede stammer nærmest indtryk av kratskog. — Denne nuværende skogfattigdom er saa meget merkeligere, som egnen likesom Jæderen og Dalene i sin helhet oprindelig har været dækket av mægtige skoge av furu og ek, hvorom talrike levninger i myrene av trærøtter og av liggende stammer — if. meddelelse av troværdige personer ogsaa m. st. i Sogndal saavel paa heiene som i dalen — bærer sikre vidnesbyrd.

Angaaende maaten hvorpaa det oprindelige skogdække er ødelagt over store strækninger av den sydligste og sydvestligste del av vort land, er meningene som bekjendt delte. KRAFT anfører i sin Beskrivelse over Kongeriget Norge. 4, p. 68 en teori, som her kun skal nævnes i forbogaaende, nemlig at skogen skulde været ødelagt av en stor vandflom, og oplyser som støtte herfor at man paa Jæderen vil ha gjort den iagttagelse, at stammene i myrene altid ligger med røttene utad mot havet. I BOYE STRØM. Stavanger amt p. 52 uttales den mening, at ødelæggelsen direkte eller indirekte maa regnes for menneskeverk, utført litt efter litt gjennem aarhunderder paa sedvanlig maate ved øks, ild og beitning ved havnefæ og lettet ved et for skogens reproduktion mindre gunstig, vindhaardt klima.

Selvfølgelig er det sikkert nok, at rovdrift og overdreven beitning paa mangfoldige steder i vort land har bidrat til at trænge skogen tilbake, og jeg tør naturligvis ikke benegte at de samme aarsaker har virket i dette distrikt. Imidlertid er der visse omstændigheter, som synes at tyde paa at en væsentlig aarsak til skogens ødelæggelse i egnen omkring Sogndalselven

sig — bortset fra de 18 km<sup>2</sup> [6 pct.] som utgjøres av indsjøer — geologisk paa følgende maate: labradorsten 239,6 km<sup>2</sup> [82,2 pct.] — hvorav halvparten snaufjeld —, norit og monzonit 26 km<sup>2</sup> [8,9 pct.], ilmenitnorit 2 km<sup>2</sup> [0,7 pct.], andre bergarter 0,3 km<sup>2</sup> [0,1 pct.], sogn-dalsgrus 1,5 km<sup>2</sup> [0,5 pct.], sogndalsslam 0,3 km<sup>2</sup> [0,1 pct.], myr 4,3 km<sup>2</sup> [1,5 pct.].

maaske maa søkes i en voldsom brand, som i en længst svunden tid, maaaske allerede før begyndelsen av den historiske tid<sup>1</sup>, har overgaat egnen — opstaat under krig og herjetog, ved lynnedsdag eller paa anden maate.

Uten at jeg forøvrig hverken vil eller kan indgaa synderlig paa dette meget vanskelige spørsmål, og uten at jeg som bemerket derom tør ha nogen bestemt personlig mening, skal jeg dog gjøre opmerksom paa følgende, som maaaske kan synes at peke i denne retning.

La os et øieblik tænke paa de sandsynlige følger av, at et større skogbevokst distrikt blir hjemsøkt av en saadan voldsom katastrofe. Det er da klart at det særlig vil komme til at gaa ut over de tørre og middelsfugtige strøk, hvor matjorden i større eller mindre utstrækning vil bli fortært av jordbrand, og hvor vegetationen selvfølgelig aldeles tilintetgjøres. Derimot vil vandplantevegetationen bli saa temmelig uberørt, og det samme vil tildels bli tilfælde med planteksten paa havstranden, hvor skogbestanden altid maa antages at være ringe, samt paa de vaatestede steder i det indre, som kun kan herjes av topbrand, og hvor rotssystemene altsaa som regel vil bli i behold. Eftersom der saa danner sig ny jord, maa de nærmest forhaandenværende arter — altsaa særlig den gjenlevende vegetation paa de vaate steder og tildels strandplanter — kunne bre sig ut ogsaa over de tørrere lokaliteter og der tildels danne massevegetation. Først efterhaanden vil saa andre arter indfinde sig og litt efter litt trænge de første tilbake til lokaliteter, hvor de formaar at holde stand. Naar da omsider egnen er opfyldt av plantesamfund, hvert avpasset efter sine lokaliteter, er floraen kommet i likevegt og vil senere — forutsat at naturforholdene holder sig konstant og bortset fra menneskets mægtige indflydelse — ikke undergaa større forandringer. — Under denne utvikling maa de urlagtige planter antages at rykke hurtigere frem end de træagtige,

<sup>1</sup> If. BOYE STRØM l. c. p. 52 turde ialtald Jæderen og Karmøen maaaske ha været skogbare allerede ved dette tidspunkt.

da de i en langt yngre alder er i stand til at danne frø. Videre er det klart at utviklingen i tilfælde vil kræve en forholdsvis kortere tid i et omraade, som er av mindre utstrækning og som ligger mere aapent til og er i nær berøring med uberoede egne og med havet; derimot vil den forde lange tidsrum, om egnen ligger midt i et hjemsøkt distrikt med milevide øde bergstrækninger paa alle sider og med vanskelig adgang til havet.

Nu støter man i Sogndal paa visse eiendommeligheter, som maaske synes at tyde paa en saadan utvikling av floraen. Jeg skal i saa henseende peke paa følgende omstændigheter:

1. Medens vandplantevegetationen maa siges at være nogenlunde rik og plantevæksten paa de meget vaate steder heller ikke er ganske fattig, er floraen paa det tørre land sammensat av paafaldende faa arter. Nu er det vistnok saa, at man paa forhaand maatte være forberedt paa at finde en meget fattig og ensformig flora paa et underlag saa haardt, vanskelig forvitrende og fattig paa næringsstoffer som labradorstenen. Men den store fattigdom paa arter ogsaa paa den bedre fjeldgrund er dog meget paafaldende og synes at finde sin naturlige forklaring ved at anta at indvandringen endnu ikke er avsluttet.

2. At floraen i Sogndal er relativ ny og at indvandringen endnu ikke er fuldt avsluttet synes maaske ogsaa at fremgaa av, at paafaldende mange ellers ganske almindelige planter mangler totalt eller har, om de findes, en meget sparsom og spredt forekomst. Idet jeg forøvrig henviser til plantefortegnelsen, skal jeg alene nævne den paafaldende sjeldne forekomst av individer og former av *Taraxacum*, *Alchemilla vulgaris* og *Hieracium*. — Tillike falder det straks i øinene, at artsantallet i en ganske paafaldende grad er større i nærheten av de to trange indgangsporter ved Rægefjord og Sogndalsstranden end længere inde i dalen, uagtet disse ikke paa nogen maate yder bedre betingelser.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> At ogsaa artsantallet er betydelig større i begge nabostørk — Jæderen mot v. og Hitterø herred med den hertil hørende del av Aaensire mot ø. — end i Sogndal og omkring Egersund, er bekjendt nok.

3. Medens artsantallet som bemerket er ringe, er der til gjengjeld enkelte av de optrædende arter som forekommer i enorme masser — formentlig saadanne som først kom tilstede og som paa grund av den ringe konkurrance endnu ikke er trængt tilbake. Herhen hører f. eks. *Carex leporina* og *stellulata*, *Phalaris*, *Ranunculus flammula*, *Lobelia*, *Narthecium*, *Orchis maculata*, *Athyrium filix femina*, *Alnus rotundifolia*, *Salix repens* m. fl. Som man ser er dette arter som maa antages at kunne overleve en herjende ild.

4. Visse havstrandsplanter har i Sogndal en abnorm utbredelse. Saaledes gaar *Plantago maritima* her — likesom paa enkelte andre steder i denne del av landet — langt op over dalen, mindst til noget ovenfor Lindland, d. e. nær en mils vei fra havkysten. Den sedvanlige opfatning<sup>1</sup>, hvorefter dette skal bero paa at sjøvindene fører ind over land de nødvendige havsalte, er neppe den riglige. Paa Østlandet, hvor jo ogsaa bølgeslagene mot kysten stadig hvirvler saltpartikler op i luften og hvor der ogsaa blæser frisk sjø vind, findes denne art kun paa havstrandene. Desuten er Sogndal i det hele en lukket dalkjedel, som — bortset fra de to trange indgangsporte — ved høie kystfjeld er vel beskyttet mot havet. Den eiendommelige forekomst av disse havstrandsplanter synes derimot at finde en rimeligere forklaring, naar man anser dem som relikter fra en tid, da de paa grund av ringe konkurrance bredte sig ut over lokaliteter, hvor de ikke egentlig hører hjemme og hvorfra de sandsynligvis derfor ogsaa i sin tid vil bli fortrængt af andre arter. — Foruten *Plantago maritima* gaar ogsaa *Sedum anglicum*, *Statice maritimum*, *Silene maritima* og enkelte andre kystplanter et længere eller kortere stykke opover dalen.

5. Ganske eiendommelig er det ogsaa, at vegetationen endnu kun i ringe grad har ordnet sig i virkelige plantesamfund. Bortset fra kultursamfundene er det egentlig kun dem, som er

<sup>1</sup> Se f. eks. BRYHN. Jæderens Flora [N. Mag. f. Naturv., 23 B, 1877] p. 10.

knyttet til vandet, ferskt eller salt — hydrofyt- og halofyt-samfundene — som er virkelig utpræget, medens forøvrig de enkelte arter som regel kan optræde paa de mest forskjellige steder og under de mest forskjellige forhold.

6. Ogsaa matjordens omtrent totale forsvinden paa de omliggende berg, som, bortset fra myrene, nu som regel henligger nakne og bare, kun tildels dækket med sten eller større klippeblokke, synes at antyde noget lignende. Trods al hugst vilde jo i det fugtige klima bundvegetationen vedbli at bestaa, de fældede træer vilde erstattes af rotskud eller frøplanter, en ny skog vilde efterhaanden danne sig<sup>1</sup>, og jorden vilde trods al beitning vistnok fastholdes, selv om det skjermende løvtak for en tid delvis skulde forsvinde; anderledes derimot hvor ild og jordbrand har anledning til at husere. Hvad de ofte anførte klimatiske hindringer for skogens reproduktion angaar, maa man ikke glemme at der selv paa de omliggende berg gives fuldt op av steder med tilstrækkelig ly mot de sure havstorme. De nyanlagte plantninger av gran og furu synes ogsaa overalt at trives godt — Det bør desuden bemerkes at skogen og matjorden ogsaa er forsvundet paa steder, hvor mennesker og beitende kreaturer umulig kan være kommet, f. eks. paa avsatsene paa steile fjeldsider. — At det forøvrig trods alt kan gives enkelte strøk i distriket, hvor smaa rester av den oprindelige skog kan ha holdt sig, bør selvfølgelig ikke overraske. — At matjorden saaledes omtrent totalt er forsvundet paa høidene og ogsaa er usedvanlig tynd i de lavesle egne, synes ogsaa at utelukke at skogen kan være ødelagt ved forsumpning — hvad der, iafald paa de omliggende berg, desuten er lite rimelig paa grund av det meget ujevne terræn.

7. Endelig er det at merke at der — likesom paa Karmøen og Jæderen — ikke sjeldent forekommer trækul sammen med trælevningene i myrene. Dette opgives av paalidelige folk saavel

<sup>1</sup> If. erfaringer fra adskillige steder i det sydlige Norge vilde dog vistnok i dette tilfælde furuen ofte bli fortrængt af bjerken.

fra Sogndal som fra egnen ved Egersund. De i myrene — sammen med liggende stammer — forekommende stubber, som til-syneladende er avkappet i hugsthøide, turde maaske ogsaa tildels være rester av stammer nedbrændt indtil den fugtige jord.

Det er som ovenfor bemerket selvfølgelig ikke min mening, at de her anførte omstændigheter paa nogen maate gir noget endelig svar paa det meget vanskelige spørsmål om hvorledes skogen er forsvundet i dette distrikt — endsige i hele den sydligste og sydvestligste del av vort land. Dertil vil utfordres indgaaende videnskabelige undersøkelser, bl. a. fortsatte undersøkelser av myrene. Jeg har kun villet meddele de ovenfor anførte kjendsgjerninger som et litet bidrag til fremtidige studier over dette i flere henseender interessante tema.

---

Som ovenfor bemerket har vegetationen i Sogndal kun i ringe grad ordnet sig i særegne samfund. Det er som oplyst egentlig kun hydrofyt- og halofytsamfundene som er virkelig utpræget, medens den øvrige vegetation, bortset fra kultursamfundene, er lite utdifferensieret.

Som mere typiske plantesamfund maa nævnes:

- a) Limnæenes samfund [*Isoëtes, Pilularia, Elatine, Subularia, Litorella, Nymphæa, Nuphar, Callitrichæ, Lobelia, Sparganium* m. fl.]. Likesom det følgende samfund utbredt i og ved elven og dens tilløp samt i tjernene.
- b) Rørsumpene [*Equisetum fluviatile* og *limosum, Phalaris, Scirpus mamillatus, Glyceria fluitans, Carex aquatilis* og *Goodenowii, Iris, Sparganium, Menyanthes, Lysimachia, Naumburgia, Lobelia, Ranunculus flammula* m. fl.].
- c) Kjær og græsmyrer, vandsyke marker, fugtige beiter paa heiene o. l. Almindelig utbredt. — Som eksempel hæstes vegetationen paa en græsmyr i bjerkeskog paa heiien mellem Drageland og Bø: *Blechnum, Equisetum*

*silvaticum*, *Dryopteris filix mas*, *Sphagna* og *Polytricha*, *Aira flexuosa* og *cæspitosa*, *Glyceria fluitans*, *Festuca rubra*, *Holcus*, *Anthoxanthum*, *Molinia*, *Carex stellulata*, *canescens* og *leporina*, *Eriophorum*, *Potamogeton polygonifolius*, *Rumex acetosa*, *Menyanthes*, *Viola epipsila*, *Luzula campestris*, *Galium palustre* og *uliginosum*, *Potentilla erecta*, *Ranunculus flammula*, *Caltha*, *Narthecium*, *Pedicularis palustris*, *Vaccinium uliginosum*, *Comarum*, *Cornus*, *Trientalis*, *Melampyrum pratense*, *Cirsium palustre*, *Orchis maculata*, hvor til slutter sig forskjellige buske, *Salix aurita* og *repens*, *Betula verrucosa* og *Alnus rotundifolia*. — Som eksempel paa vegetationen paa de fugtige beitestrækninger, som — skjønt stedvis meget varierende i natur — dog nærmest maa føres til hydrofyt-samfundene, anføres følgende arter fra heien v. f. Drageland: *Dryopteris phegopteris*, *D. linneana*, *Blechnum*, *Pteridium*, *Lycopodium clavatum*, *Juniperus*, *Aira flexuosa*, *Avena pubescens* meget sjeldent, *Triodia*, *Glyceria fluitans*, *Festuca ovina*, *Rhynchospora alba*, *Carex pulicaris*, *leporina*, *stellulata*, *pilulifera*, *panicea?* og *pallescens*, *Juncus squarrosus*, *Luzula campestris*, *Narthecium*, *Convallaria*, *Orchis maculata*, *Platanthera montana*, *Betula verrucosa*, *Alnus rotundifolia*, *Cerastium vulgare*, *Silene rupestris*, *Caltha*, *Anemone nemorosa*, *Ranunculus flammula*, *Drosera intermedia*, *Sorbus aucuparia*, *Potentilla erecta*, *Comarum*, *Rosa* sp., *Trifolium repens*, *Lotus*, *Polygala vulgaris*, *Empetrum*, *Hypericum pulchrum* og *quadragulatum*, *Viola epipsila*, *palustris* og *canina*, *Epilobium montanum* og *collinum*, *Cornus suecica*, *Vaccinium vitis idæa*, *uliginosum* og *myrtillus*, *Arctostaphylos uva ursi*, *Calluna*, *Erica tetralix*, *Brunella*, *Veronica officinalis*, *Digitalis*, *Euphrasia gracilis*, *Pedicularis palustris* og *silvatica*, *Pinguicula*, *Galium palustre* og *uliginosum*, *Viburnum*, *Lonicera periclymenum*, *Succisa*,

*Campanula rotundifolia*, *Antennaria dioica*, *Achillea millefolium*, *Arnica montana*, *Cirsium palustre*, *Hypochaeris radicata*, *Leontodon autumnalis*, *Hieracium pilosella* coll.

d) **Sphagnum myrer.** Temm. alm., men sj. av større utstrækning. Som eks. anføres artene, som blev notert paa en myr ved tjernet ø. f. Aarstad: *Rhynchospora alba*, flere *Carices* og *Eriophora*, *Scirpus cæspitosus*, *Narthecium*, *Vaccinium uliginosum* og *vitis idæa*, *Erica*, *Myrica*, *Drosera rotundifolia* og *intermedia*, *Pinguicula*, *Cornus*, *Pedicularis palustris* og *silvatica*, *Comarum*, *Calluna*, *Salix repens* og *Betula verrucosa*.

e) **Hav- og fjordstrande.** Temm. sparsomt forekommende, da kystfjeldene som regel er brat utstyrte. Jeg noterte f. eks. ved Rægefjord: *Phragmites* og *Ruppia* paa grundt vand utenfor den egentlige kystlinje, *Atriplex hastata*, *Ligusticum scoticum*, *Galium aparine*, *Agrostis maritima*, *Triglochin maritima* og *Triticum repens*.

f) **Havgræsvegetationen** [*Zostera*, *Ruppia*].

Som eks. paa vegetationen paa de mindre fugtige steder i distriktet, som i ringere grad er ordnet i virkelige samfund — kun i tilløp til saadanne — hitsættes:

En tør, mosgrod fjeldknaus ved meieriet paa Hauge: *Sedum acre*, *anglicum* og *maximum*, *Silene rupestris*, *Aira flexuosa*, *Galium verum*, *Rumex acetosella*, *Hieracium pilosella* coll., *Viscaria vulgaris*, *Jasione*, *Vaccinium myrtillus*, *Aira præcox*, *Festuca ovina*, *Teesdalea*, *Campanula rotundifolia*.

Bjerkeskoge paa heien mellem Drageland og Bø samt ved Aarstad: *Betula verrucosa*, *Quercus robur*, *Juniperus*, *Corylus*, *Sorbus ancuparia* og *norvegica*, *Pyrus malus*, *Rosa* sp., *Myrica*, *Salix repens*, *Melampyrum pratense*, *Arnica*, *Vaccinium uliginosum*, *myrtillus* og *oxycoccus*, *Convallaria*, *Rumex acetosa*, *Potentilla erecta*, *Hieracium*

*pilosella coll., Veronica officinalis, Brunella, Succisa, Anthoxanthum, Dryopteris filix mas, linneana og phegopteris, Luzula campestris, Lathyrus montanus, Festuca ovina, Aira flexuosa, Molinia, Poa memorialis og trivialis, Viola epipsila, Ranunculus acer, Plantago lanceolata, Carex canescens, stellulata og leporina, Calluna, Digitalis, Orchis maculata, Blechnum, Cornus, Erica, Narthecium, Sanguisorba, Rubus saxatilis, Anemone nemorosa, Hypericum pulchrum.*

I de av mig undersøkte ure r langs veien fra Hauge til Drageland, fra prestegaarden til Lindland og ved havkysten m. fl. st., foruten flertallet av artene i bjerkeskogen: *Aira pracox, Vicia orobus, Geranium robertianum, Rhamnus frangula, Tilia, Veronica arvensis, Viburnum, Jasione, Hypochæris radicata og Sorbus subsimilis* samt de mene sjeldne *Stellaria holostea, Moehringia trinervia, Prunus avium, Mercurialis, Ilex, Hedera, Primula acaulis, Teucrium, Melampyrum silvaticum* og *Campanula trachelium*.

Paa naturlige enge og slaattemarker ved Tothammer, hvor de if. H. AARSTAD gir et sjeldent godt og nærende høi: *Anthoxanthum, Airæ, Festuca ovina, Holcus, Vicia cracca, Trifolium repens* og *pratense, Statice maritima, Campanula rotundifolia, Arnica, Potentilla erecta, Sanguisorba, Rhinanthus minor, Lotus, Rumex acetosa, Euphrasia sp., Cerastium vulgare, Plantago lanceolata* og *maritima, Hieracium pilosella coll. og vulgatum?*, *Achillea millefolium, Sedum maximum, annuum* og *anglicum, Viscaria, Silene rupestris* og *inflata, Leontodon autumnalis, Hypochæris radicata, Galium verum, Filipendula ulmaria, Lychnis, Jasione, Chrysanthemum leucanthemum, Hypericum quadrangulum* og *Ranunculus acer*.

I efterfølgende fortegnelse er opført alle de plantearter jeg har bemerket i det gebet, som med basis fra Nordnes litt v. f. Nordfjord indtil Jøssingfjord strækker sig i nordlig retning indtil en ret linje omtr. fra Urdal til Frøitlog. Selvfølgelig er det ikke utelukket at enkelte arter, som if. sin øvrige utbredelse paa Sørlandet skulde kunne forekomme, er overset; det bør dog bemerkes, at flere av disse blev specielt eftersøkt. — Det mot ø. beliggende, til Sogndals prestegjeld hørende lille kapel-sogn Aaensire har jeg ikke undersøkt. Jeg har imidlertid fra en meget interesseret samler og i sjeldent grad skarp iagttager hr. lærer S. THELE — som i adskillige aar med stor flid har botanisert i dette distrikt — erholdt tillaans en plantefortegnelse ledsaget av et fyldig og meget instruktivt herbarmateriale. I min fortegnelse er derfor ogsaa optat hr. THELES fund i Aaensire, hvoriblandt adskillige arter, som jeg ikke har bemerket i hovedsognet. For det meget interessante bidrag hr. THELE herved har levert til mit arbeide, avlægger jeg ham herved min hjertelige tak.<sup>1</sup> Da min fortegnelse imidlertid trods alt dog ikke om-

<sup>1</sup> THELES plantefortegnelse omfatter strøket paa begge sider av Sire-aaens nedre løp, altsaa foruten det til Sogndals herred hørende gebet med gaardene Maal, Bakken, Maalsand, Løining, Loug [Laag], Ekelid og Ekeland ogsaa den allervestligste del av Hitterø herred, Lister og Mandals amt, med gaardene Ystebø, Midbø, Sletten, Haaskog, Vatland og Televik. Ogsaa plantene fra dette lille gebet paa Sire-aaens venstre bred er medtaget i min fortegnelse. — Aaensire er et trangt dalføre omgit av høie fjeld, som især paa nordsiden er bratte. Den gjennem dalen strømmende Sireaa danner ved utløpet av det store Lundevand et par betydelige vandfald, Rjukan- og Lougfos, og strømmer derefter, bred og rolig, i en længde av ca. 3 km., indtil den ved Egda rholmen utmunder i havet; utenfor munningen den store fiskebanke Siregrund. Ved en dal som fører mot s. fra Sletten til Vatland og Berrefjord, avskjæres en stor, temmelig øde og naken trekantet hei, som ved mindre forsænkninger deles i Midbø-, Ystebø- og Skarpenesheiene. — Undergrunden labradorsten. — De plantearter, som if. hr. THELAS liste og herb. er fundet ved Aaensire, er i min fortegnelse uttrykkelig anført for dette gebet undtagen for de ganske almindelige arters vedk., som i fortegnelsen er betegnet med „Alm.“

fatter hele Sogndal, har jeg valgt den mere beskedne titel „Planteliste fra Sogndal“. — I fortegnelsen har jeg med hensyn til opstilling og nomenklatur som regel fulgt den av den botaniske forening i Lund utgivne *Förteckning öfver Skandinaviens växter*. — Ved bestemmelsen av former tilhørende flere av de kritiske slekter har enkelte specialister ydet mig velvillig hjælp, hvorfor jeg herved avlægger dem min hjertelige tak.

---

*Polypodiaceæ* R. BR.

*Woodsia ilvensis* (L) R. BR. THELE har samlet den i Østre Midbøheien, hvor den forekommer sparsomt i klipperifte; i hovedsognet saaes den ikke.

*Cystopteris fragilis* (L) BERNH. Sj; jeg fandt den kun ved Ymmersten og ved den nedlagte jernbane langs Refsvandet. THELE har samlet den i fugtige bergkløfter ved Midbø samt ved Toptemyren.

*Dryopteris filix mas* (L) SCHOTT. Temm. alm. i hovedsognet, f. eks. ved Sogndalsstranden, Tørneskov, hei en mellem Drageland og Bø, Lindland, Sandbæk m. fl. st. I Aaensire forekommer den temm. sparsomt. — Den for Sogndal og enkelte a. st. i Skandinavien tidligere opgivne saakaldte *D. rigidum* D. C. synes if. KROK [Hn. Skand. Fl. Ed. 12] kun at være en skyggeform av nærværende art.

*D. spinulosa* (MÜLL.) KUNTZE. Ikke sj.; jeg fandt den ved Sogndalsstranden, Tothammer, Løvland, Rægeland, hei en mellem Drageland og Bø, Lindland og Brandsberg. I Aaensire talrik i Kongeuren i Vatlandsstranden ved Berrefjord og ellers spredt over hele sognet.

\**dilatata* (HOFFM.) GRAY synes at være almindeligere end hovedformen, iafald i hovedsognet.

*D. phegopteris* (L) CHRISTENS. Alm. saavel i dalene som oppe paa heiene.

*D. linneana* CHRISTENS. Alm., dog vistnok noget sjeldnere end foreg.

*Athyrium filix femina* (L) ROTH. Alm. overalt.

*Asplenium trichomanes* L. Sj.; jeg fandt den kun ved Rægefjord samt ved veien mellem Lindland og Sandbæk. I Aaensire et enkelt sted i Vatlandsdalen, hvor den forekommer meget sparsomt, samt paa Midbøheien.

*A. viride* Huds. THELE har fundet en liten koloni paa et sted i Vatlandslien; i hovedsognet saa jeg den ikke.

*A. ruta muraria* L. Denne art, som heller ikke er fundet i hovedsognet, har THELE bemerket i Vatlandslien, hvor tre smaa ekspl. vokset i en fjeldkløft indunder et fremspringende klippestykke, samt ved Televik, Midbø og paa Midbøheien.

*A. septentrionale* (L.) HOFFM. Sj.; jeg fandt den mellem Lindland og Sandbæk meget sparsomt. I Aaensire nogen ekspl. i Vatlandslien, Kongeuren og paa Midbø.

*Blechnum spicant* (L) WITH. Alm.; især talrik overalt paa heiene og i bjerkeskogene.

*Pteridium aquilinum* (L.) KUHN. Temm. alm., især paa heiene, f. eks. mellem Drageland og Bø, Rægedal, Refsvand, mellem Sogndal og Jøssingfjord m. fl. st. I Aaensire m. st.

*Polypodium vulgare* L. Alm.

### *Marsiliaceæ* R. BR.

*Pilularia globulifera* L. Sj. Sogndalselven i nærheten av Sogndalsstranden [FRIDTZ].

### *Equisetaceæ* L. C. RICH.

*Equisetum arvense* L. Synes at være sj.; jeg fandt den kun ved den indre del av Rægefjord i nærheten av Rægedal.

*E. silvaticum* L. Alm.

*E. fluviatile* L. H. o. h. f. eks. ved Rægedal, Aarstad og enkelte a. st.

*v. limosum* (L) Alm i elven med dens tilløp samt i myrhuller o. a. smaa vandsamlinger. I Aaensire talrik i Vatlands-tjernene, Stemmevandet og i myrer paa Midbøheien.

*Lycopodiaceæ* L. C. RICH.

*Lycopodium selago* L. Vistnok sj.; jeg fandt nogen faa ekspl. ved jernbanelinjen i nærheten av Refsvand. I Aaensire forekommer den spredt. Lusegræs if. THELE, fordi et avkok har været benyttet mot utøi hos husdyrene.

*L. annotinum* L. Sj. En fugtig dalsænkning paa Karteid, hvor den if. THELE er temm. talrik. I hovedsognet fandt jeg den ikke.

*L. clavatum* L. H. o. h. f. eks. paa heiene ved og ovenfor Drageland. I Aaensire ved Midbø og Loug.

*L. inundatum* L. Sj. THELE har fundet den i Haaskar-myren og Toptemyren ved Midbø; i hovedsognet saaes den ikke.

*Selaginellaceæ* METT.

*Selaginella ciliata* (LAM.) OPIZ. Sj.; jeg fandt den kun ovenfor Refsvand, hvor den forekommer meget sparsomt. THELE har samlet den i Aaensire i en fugtig fjeldkløft ved Midbø samt paa Midbøheien.

*Isoëtaceæ* BARTL.; TREVIS.

*Isoëtes lacustre* L. Temm. alm. i Sogndalselven med dens tilløp, h. o. h. i mængde f. eks. ved Lindland.

*I. echinosporum* DUR. Temm. alm. maaske hyppigere end foreg. art; flere av de for denne antegnede voksesteder turde nemlig maaske gjælde nærværende art.

*Taxaceæ* L. C. RICH.; LINDL.

*Taxus baccata* L. Sj. og formodentlig kun i Aaensire, hvor der if. THELE ved Karteid findes ca. 10 og ved Televik 3 mindre buske. Ballun eller badlun.

*Pinaceæ* LINDL.

*Larix decidua* MILL. Ikke sj. plantet; den største plantning findes paa Loug, hvor der if. THELE er en lund paa over 150 ekspl.

*Pinus silvestris* L. Sj. Den forekommer nu meget sparsomt i Store og Lille Bentsdal i nærheten av Blaafjeldets gruber, ved Brombo- og Guddalsvand samt paa Sireheien [alt if. stiger OLSEN]. Endnu for 100 aar siden fandtes der paa disse steder ikke saa lite furuskog; Sogndals kirke — som blev opført i 1803 — og enkelte gamle huse opgives saaledes at være bygget af furu fra Brombo. Heller ikke i Aaensire har furuen fortiden nogen større utbredelse. If. THELE har gaarden Haaskog den meste furuskog; dernæst kommer Midbø, hvor der findes en blanding av furu og løvskog, og Loug, hvor dog furuen er meget sparsom. Spredte ekspl. forekommer derhos i Vatlandsdalen og i Skarpenes [Danskelien]. — I Dalene — hvor den i sin tid har dannet store skoge, som har efterlatt svære røtter og stammer overalt i myrene — forekommer arten if. HELLAND. Jordbunden i Norge desuten, men meget sparsomt, i Lund og Bjerkeim. — I Sogndals nedre dele er den flere steder indplantet; den største plantning er paa Aarstadøen.

*P. montana* MILL. forekommer if. THELE plantet paa Karteid.

*Picea excelsa* (LAM.) LINK. Ikke vildtvoksende i Sogndal og — fra regnet Lund herred, hvor der if. SCHÜBELER. Virid. findes nogen faa vildtvoksende eksemplarer — heller ikke i hele distriket Dalene. I de senere aar er der paa forskjellige steder i Sogndal og Aaensire plantet en mængde granplanter — efter opgivende mere end 100 000 — som synes at trives godt.

*Juniperus communis* L. Alm.; h. o. h. paa heiene en nedliggende f. — Ener brukes her ved begravelser paa samme maate som gran paa Østlandet.

*Sparganiaceæ* DUM.; J. G. AG.<sup>1</sup>*Sparganium minimum* FR. Sogndal [if. FRIDTZ].*S. affine* SCHNITZL. Ikke alm. Jeg samlet den i Rægelandsbækken og i Rosselandselven samt ved Aamot og prestegaarden i hovedelven. I Aaensire i Vatlandsdalen og i Karteidmyren.*S. affine*  $\times$  *simplex*? Sj. Aamot i hovedelven.*S. simplex* Huds. THELE har samlet den i Karteidmyren; i hovedsognet saa jeg den ikke.*S. glomeratum* (LÆST.) NEUM. Sj.; jeg fandt den kun i en grøft ved Hauge.*S. ramosum* Huds. v. *microcarpum* NEUM. Temm. sj., f. eks. fl. st. i bækken langs veien mellem Drageland og Rægeland.*Potamogetonaceæ* DUM.; ENGL.*Zostera marina* L. Alm. ved Rægefjord, Televik, Berrefjord o. a. st. ved havkysten.*Potamogeton natans* L. H. o. h. f. eks. i et myrhul ved Drageland og i et tjern ved Aarstad.*P. polygonifolius* POURR. Alm. overalt i stillestaaende vand, grøfter, myrhuller o. l. f. eks. paa heien mellem Drageland og Bø, ved Hauge, Aarstad m. fl. st. I Aaensire i Vatlandstjernet, i en grøft i Vatlandsdal, paa Midbøhøien o. a. st.*Ruppia spiralis* (L.) DUM. Vistnok sj.; Ostravigtjernet [if. FRIDTZ]; i Rægefjord saaes fl. st. sterile ekspl. vistnok ogsaa tilhørende denne art.*Juncaginaceæ* L. C. RICH.; LINDL.*Triglochin maritima* L. Alm. paa strandkantene langs Rægefjord.

<sup>1</sup> Sparganierne i min samling er velvillig bestemt av hr. rektor NEUMAN [Ystad].

*T. palustris* L. Hittil kun bemerket i Aaensire, hvor den if. THELE forekommer sparsomt paa Vatland nær tjernet.

*Gramineæ* Juss.

*Phalaris arundinacea* L. I største mængde og usedvanlig frødig i og omkring elven med dens tilløp.

v. *picta* L. I elven ovenfor Aamot sammen med hoved-formen, hvor den efter opgivende har vokset i mange aar og vistnok er virkelig vild. I Aaensire forvildet paa et par st.

*Anthoxanthum odoratum* L. Alm.

*Phleum pratense* L. Dyrkede enge; ogsaa ellers temm. alm.

f. *nodosum* SCHREB. Midbø i Aaensire.

*Alopecurus geniculatus* L. Ikke sj. f. eks. ved Rægefjord, Hauge og paa heien mellem Drageland og Bø. I Aaensire f. eks. ved Strandebak [Vatland].

*Agrostis stolonifera* L. v. *maritima* (LAM.) KOCH. Alm. paa strandene langs Rægefjord. I Aaensire f. eks. ved Midbø.

*A. vulgaris* WITTH. Alm.

*A. canina* L. Vistnok temm. alm. f. eks. h. o. h. langs elven, men formodentlig ogsaa a. st. I Aaensire f. eks. ved Midbø og Ystebø.

*Calamagrostis epigeios* (L.) ROTH. Sj.; jeg fandt kun et par ekspl. ovenfor Refsvand. I Aaensire i en stor ur ved Ystebø samt paa Skogestadheien.

*Holcus lanatus* L. Alm.

f. *argenteus* (R. S.). Drageland fl. st.

*H. mollis* L. Sj. THELE har fundet den sparsomt i bjerke-liene ved Midbø; ikke bemerket i hovedsognet.

*Aira præcox* L. Vistnok ikke sj.; jeg fandt bortvisnede ekspl. fl. st. paa heien mellem Sogndalsstranden og Rægefjord og mellem Drageland og Bø samt langs veien mellem Lindland og Sandbæk. I Aaensire ved Vatlandsstrand [THELE].

*A. cæspitosa* L. Alm.

*A. flexuosa* L. Alm.

*Avena strigosa* SCHREB. Sogndal [if. FRIDTZ].

*A. fatua* L. Sj.; et ekspl. paa stranden ved Ymmersten.

*A. pubescens* L. Vistnok sj.; jeg fandt den kun i nogen faa ekspl. i heien ovenfor Drageland.

*Arrhenatherum elatius* M & K. Sj. Midbø.

*Arundo phragmites* L. I hovedsognet kun ved den indre del av Rægefjord i brakvand; i Sogndalselven og dens omgivelser saaes den ikke. Mere utbredt ved Aaensire, hvor den if. THELE forekommer talrik i Stemmevand, Vatlandstjern, Haaskogmyren m. fl. st.

*Triodia decumbens* (L.) P. B. Alm.

*Molinia coerulea* (L.) MÖNCH. Temm. alm. f. eks. ved Tverdal, Rægefjord, Refsvand m. fl. st. I Aaensire overalt talrik f. eks. ved Ystebø og paa Midbøheien.

*Melica nutans* L. Alm. i urer og krat i Aaensire; i hovedsognet bemerket jeg den ikke.

*Dactylis glomerata* L. Alm.

*Cynosurus cristatus* L. Sj.; jeg fandt den kun ved Rægefjord i krat ved den øvre husrække.

*Poa trivialis* L. Alm.

*P. pratensis* L. Alm., dog vistnok noget sjeldnere end foreg.

*P. nemoralis* L. Ikke sj. f. eks. ved Tothammer, Aarstad og mellem Lindland og Sandbæk.

*P. annua* L. Alm., især langs veier og ved beboede steder.

*Glyceria fluitans* (L.) R. BR. Temm. alm. I Aaensire dog vistnok sjeldnere, f. eks. i Vatlandstjernet.

*Festuca elatior* L. Temm. alm. f. eks. ved Rægefjord, Tørneskov, Frøiland m. fl. st. I Aaensire f. eks. ved Midbø.

*F. rubra* L. Temm. alm. f. eks. ved Rægefjord, heien mellem Drageland og Bø, ovenfor Refsvand og vistnok fl. st. I Aaensire f. eks. ved Loug.

*F. ovina* L. Alm.; fl. st. saavel i Sogndal som i kapelsognet f. *vivipara* L.

*Bromus mollis* L. Alm.

*Nardus stricta* L. Alm.

*Lolium perenne* L. Temm. alm., ialfald i dalens nedre del f. eks. ved Rægefjord, Sogndalsstranden, Hauge, Bø m. fl. st. I Aaensire f. eks. ved Midbø og Ystebø.

*Triticum repens* L. Alm.

*Elymus arenarius* L. Spredt paa havstranden i Aaensire, if. THELE mest paa Ombovik og ved Televik; i hovedsognet saa jeg den ikke.

### *Cyperaceæ* Juss.; ST. HIL.

*Eriophorum angustifolium* ROTH. Alm.

*E. vaginatum* L. Alm.

*Scirpus lacuster* L. Sj. Vatlandstjernet i Aaensire; i hovedsognet blev den ikke bemerket.

*S. paluster* L. \**mamillatus* H. LINDB. Temm. alm. f. eks. langs Rægefjord, ved Sogndalselven m. st. og ved Rægeland. I Aaensire f. eks. ved et vand paa Midbøheien.

? *S. uniglumis* LNK. Skjønt den ikke blev bemerket av mig og den heller ikke findes i THELES hb., turde den dog maaske forekomme et eller andet sted ved havkysten.

*S. cæspitosus* L. Alm.; de indsamlede ekspl., saavel fra hovedsognet som fra Aaensire, synes alle at tilhøre \**germanicus* PALLA.

*Rhynchospora alba* (L.) M. VAHL. Temm. alm. f. eks. ved Nordnes, Drageland, Haneberg, Aarstad, Løvaas m. fl. st. I Aaensire talrik paa myrene.

*R. fusca* (L.) AIT. Sj. og vistnok kun i Aaensire, f. eks. paa Karteidmyren og myrer paa Midbøheien.

*Carex dioica* L. Synes at være temm. sj.; jeg fandt den kun paa hei'en mellem Sogndal og Jøssingfjord. I Aaensire paa Midbøhei'en og Haaskarmyren.

*C. pulicaris* L. Sj.; sparsomt paa hei'en ovenfor Drageland. I Aaensire paa Midbøhei'en.

*C. pauciflora* LIGTHF. Sj. og hittil kun i Aaensire, f. eks. i Vatlandsdalen.

*C. leporina* L. Alm. overalt; ogsaa i Aaensire.

*C. canescens* L. Temm. alm. f. eks. ved Rægedal samt paa hei'en mellem Drageland og Bø. I Aaensire i Vatlandsdalen m. fl. st.

*C. stellulata* GOOD. Alm. overalt.

*C. Goodenowii* J. GAY. Alm. saavel i dalene som ogsaa paa heiene.

*C. aquatilis* W.G. Sj.; jeg fandt den i elven paa grundt vand litt s. f. Prestbro meget sparsomt.

*C. digitata* L. Sj. Vatlandsalen [Midbø] i krat; i hovedsognet blev den ikke bemerket.

*C. pilulifera* L. Ikke sj. f. eks. ved Skaraas, heiene ved Drageland, langs veien mellem Fidje og Brandsberg m. fl. st. I Aaensire paa Bjørjemyren og Vatlandsstrand.

*C. pallescens* L. Temm. alm. f. eks. ved Ymmersten, Rægefjord, Tothammer, Skaraas, Rægedal og Drageland. I Aaensire ved Midbø og i Vatlandsdal.

*C. panicea* L. Temm. sj.; jeg fandt den kun ved Rægedal o. fl. st. langs veien fra Drageland til Urdal. I Aaensire paa Bjørjemyren og Midbøhei'en.

*C. Oederi* (EHRH.). HOFFM.<sup>1</sup> Temm. alm. i hovedsognet; i Aaensire f. eks. ved Vatlandstjern, Midbø og Televik.

<sup>1</sup> Som et bidrag til kundskapen om utbredelsen av de kritiske former av *C. fulvella* i vort land kan følgende anføres efter hr. mag. ALVAR PALMGRENS [Helsingfors] bestemmelse av ekspl. i mit herb.: *C. Oederi* HOFFM.: en steril f. som ligner *C. flava*  $\times$  *Oederi*, Langø ved Holmestrand; en grov f. som PALMGR. har set fra adskillige steder

*C. rostrata* STOKES. H. o. h. ved Sogndalselven og dens tilløp, tjernet ved Aarstad m. fl. st. I Aaensire h. o. h.

*C. vesicaria* L. Synes at være sj.; jeg fandt den ved elven. I Aaensire ogsaa som det synes sparsomt.

*Araceæ* NECK.

*Calla palustris* L. Sj. Bækken ved Rægeland [if. LANDMARK].

*Juncaceæ* VENT.; DUM.

*Juncus effusus* L. Alm.

*J. Leersii* MARSS. Alm. — If. THELE benyttedes marven av begge disse arter like til slutningen av sekstiaarene i Aaensire til væker i de dengang brukte tranlamper. Straaene hentet man især fra en liten ø ved Hitterø, hvor de vokste i stor mængde.

*J. filiformis* L. Alm.

*J. lamprocarpus* EHRH. Temm. alm.

*J. supinus* MÖNCH. Under flere former temm. alm. f. eks. i Sogndalselven, ved Drageland osv. I Aaensire m. st.

*J. squarrosum* L. Ikke sj., fornemlig paa heiene f. eks. ved Drageland. I Aaensire i Vatlandsdal, Midbøheien, Ystebø, Loug o. a. st.

*J. buffonius* L. Temm. alm.

i Norge, Havsund i Bamle. — *\*oedocarpa* ANDS. Ramsaas i Bærum, Langø ved Holmestrand, Kjærringleden og Oddene ved Langesundsfjorden. — *C. flava*  $\times$  *hornschorchiana*, Langø ved Holmestrand, Hvalen i Eidanger, Stokkevand i Bamle. — *C. flava*  $\times$  *Oederi*, Ramsaas i Bærum, Bjerke ved Holmestrand. — *C. hornschorchiana* HOPPE: en f. nærstaende til *\*eckerøensis* LINDB. & PALMGR., Oddene ved Nevlunghavn. — *C. hornschorchiana*  $\times$  *lepidocarpa*? Jæderen [BRYHN]. — *C. hornschorchiana*  $\times$  *Oederi*, Langø ved Holmestrand, Hero og Borgeaas ved Porsgrund, Jæderen [BRYHN]. — Herved fuldstændiggjøres ogsaa angivelsene i forf.s tidligere arbeide Flora gennemarensis.

*Luzula campestris* (L.) D. C. (incl. *L. multiflora* HOFFM.). H. o. h. f. eks. paa hei en mellem Drageland og Bø. I Aaensire talrik.

*L. pilosa* (L.) WILLD. Meget sparsomt ved Midbø og Televik; i hovedsognet saa jeg den ikke.

*Liliaceæ* ADANS.

*Narthecium ossifragum* (L.) Huds. Alm. overalt paa heiene og paa haarde beiter.

*Allium ursinum* L. Kun fundet paa et eneste st., nemlig under et fjeld ved Televik, hvor den if. THELE nu er forsvundet; ikke bemerket i hovedsognet.

*Majanthemum bifolium* (L.) F. W. SCHM. Temm. sj. f. eks. ved Rægedal og Lindland. I Aaensire paa Midbø, Vatlandsstrand o. a. st.

*Polygonatum multiflorum* L. Ikke vildtvoksende; dyrkes temm. ofte som prydplante i haver f. eks i Sogndalsstranden, ved Froiland og Rægeland.

*P. odoratum* (MILL.). THELE har fundet den meget spar, somt i en fjeldrevne paa Aaensires nordbred under de bratte fjeld mellem gaardene Løining og Loug; i hovedsognet saa jeg den ikke.

*P. verticillatum* (L.) ALL. Ogsaa kun bemerket av THELE som har samlet den i lien ved Skogestad i den østligste del av hovedsognet, hvor der ialt fandtes 6 ekspl.

*Convallaria majalis* L. Temm. alm.; Skaraas, hei en mellem Drageland og Bø, Haneberg, Lindland m. fl. st. I Aaensire ved Midbø og alle de andre gaarde i sognet. I nærheten av Skaraas skal der efter opgivende findes en f. med fiolette blomster.

*Iridaceæ* JUSS.; LINDL.

*Iris pseudacorus* L. Sj.; jeg fandt den temm. talrik paa bredden av tjernet ved Tothammer. I Aaensire findes den meget sparsomt ved Televik, hvor den if. THELE meget sj. bærer blomster.

*Orchidaceæ* JUSS.; LINDL.

*Orchis morio* L. er fra gammel tid opgit for Sogndal [provst FINCKENHAGEN], men uten tvil med urette. Da det fra FINCKENHAGEN stammende ekspl. i universitetsherb. mangler angivelse av lokalitet, er det nemlig meget tvilsomt om det virkelig skriver sig fra Sogndal.<sup>1</sup>

*O. masculus* L. Nogen ganske faa indiv., knapt mere end 4, findes if. THELE paa en bakke paa Midbø i Agerhus; i hovedsognet saa jeg den ikke. — THELES ekspl. er smaa og faabloomstrede og minder noget om *O. morio*.

*O. maculatus* L. Alm.; næsten overalt med hvite blomster. Marirok.

*Gymnadenia albida* (L.) RICH. Sj. i Aaensire [HANNE TØNSETH] f. eks. ved Midbø, hvor THELE har fundet 3 ekspl.; i hovedsognet saa jeg den ikke.

*Platanthera bifolia* (L.) RCHB. angives av THELE som forekommende spredt i Aaensire; ekspl. i hans herb. synes ogsaa at tilhøre denne art, men lar sig neppe bestemme med fuld sikkerhet. I hovedsognet fandt jeg kun den følgende art.

*P. montana* (SCHM.) RCHB. fil. Temm. alm. f. eks. ved Rægefjord, Drageland og m. a. st.

*Salicaceæ* BRISS. — MIRB.

*Populus tremula* L. Temm. alm.

*P. alba* L., *P. balsamifera* L. og maaske fl. a. poppelarter forekommer alm. plantet.

*Salix viminalis* L. og maaske fl. pilarter forekommer h. o. h. plantet.

*S. caprea* L. Temm. alm.

*S. cinerea* L. Formodentlig ikke sj.; jeg har dog ikke notert den.

*S. aurita* L. Alm.

<sup>1</sup> Hr. landbrukslærer AARSTAD, som har sit barndomshjem i Sogndal, har heller ikke bemerket denne art.

*S. aurita*  $\times$  *repens*. Et par sterile ekspl. i samlingen tilhører sandsynligvis denne hybrid.

*S. repens* L. Alm. overalt.

*Myricaceæ* L. C. RICH.; LINDL.

*Myrica gale* L. Alm. paa vandbredder og paa heiene.

*Betulaceæ* AG.

*Corylus avellana* L. Temm. alm. f. eks. ved Tverdal, Drageland, Bø, Lindland, Sandbæk m. fl. st. I Aaensire sjeldnere.

*Betula verrucosa* EHRH. Alm.

*B. pubescens* EHRH. Synes at være meget sjeldnere end foreg., iafald i hovedsognet hvor dens forekomst er tvilsom.

*Alnus rotundifolia* MILL. Alm.

*Fagaceæ* A. BR.; RCHB.

*Quercus robur* L. Alm.; dog vistnok noget sjeldnere i Aaensire. Har tidligere hat større utbredelse i egnen end nu; svære ekestammer forekommer overalt i myrene, selv paa de nu skogbare heier.

*Q. sessiliflora* MARTYN. If. THELES fortegnelse og herb. alm. i Aaensire; i hovedsognet synes den at forekomme meget sjeldnere.

*Ulmaceæ* BRISS. — MIRB.

*Ulmus scabra* MILL. Ikke alm.; jeg fandt den ved Rægefjord, Lindland, Stenberg og Sandbæk.

*Moraceæ* LINDL.

*Humulus lupulus* L. H. o. h. f. eks. ved Rægefjord, Lindland, Brandsberg m. fl. st. I Aaensire ved Berrefjord. Overalt i nærheten av bebodde st. og vistnok oprindelig dyrket.

*Cannabis sativa* L. H. o. h. dyrket; i 1912 saa jeg en liten hampaker ved Freiland.

*Urticaceæ* DUM.

*Urtica dioica* L. Temm. alm., ogsaa langt fra bebodde st.

*U. urens* L. THELE har samlet den like utenfor sognets grænse ved Holmen i Bærefjord; i gebetet er den endnu ikke bemerket.

*Polygonaceæ* JUSS.; LINDL.

*Rumex domesticus* HN. Alm.

*R. domesticus*  $\times$  *obtusifolius*. Ikke sj. sammen med stamartene; jeg fandt den ved Gosen, Hauge, Lindland o. fl. st.

*R. crispus* L. Formodentlig h. o. h. langs havkysten, hvor jeg dog ikke bemerket den.

*R. obtusifolius* L. Alm. især i dalens nedre del, men ogsaa ved Urdal, Stenberg o. a. st. i det indre.

*R. acetosa* L. Alm.; fl. st. overgangsformer til *R. arifolius* ALL.

*R. acetosella* L. Alm.

*Polygonum viviparum* L. THELE har samlet den ved Midbø, Ystebø, Televik og Vatland i Aaensire; jeg maa formodentlig ha overset den i hovedsognet.

*P. lapathifolium* L. Temm. alm.

*P. persicaria* L. Alm.

*P. hydropiper* L. Alm.; if. THELE dog sjeldnere i Aaensire.

*P. aviculare* L. Temm. alm.; jeg fandt den f. eks. ved Rægefjord, Kvam, Tothammer og Hauge. I Aaensire ved Midbø, Televik o. fl. st.

*P. convolvulus* L. Ikke alm., f. eks. ved Tothammer, Hauge og Urdal. I Aaensire ved Midbø m. fl. st.

*Chenopodiaceæ* VENT.; LESS.

*Chenopodium album* L. Temm. alm. f. eks. ved Ymmersten, Hauge og vistnok m. fl. st.

*Atriplex hastatum* L. Sj.; kun h. o. h. ved Rægefjord. I Aaensire sparsomt ved Televik.

*A. patulum* L. Neppe alm.; især omkring Hauge, vistnok dog ogsaa a. st. I Aaensire ved Midbø og Televik. — *A. litorale* L. forekommer neppe i dette distrikt.

*Portulacaceæ* JUSS.; RCHB.

*Montia lamprosperma* CHAM. Sj.; jeg saa den kun ved Rægefjord. I Aaensire paa Midbø og Vatland.

*Caryophyllaceæ* JUSS.; RCHB.

*Stellaria media* (L.) CYR. Temm. alm. f. eks. ved Ymmersten og Rægefjord samt fl. st i det indre. I Aaensire alm.

*S. holostea* L. Sj. Rægefjord et par st. i krat [if. LANDMARK].

*S. uliginosa* MURR. Sj. Rægefjord paa fugtige st. ovenfor den øverste husrække.

*S. graminea* L. Ikke alm.; jeg fandt den kun ved Tothammer og nær Lindlandsfossen.

*Cerastium vulgare* C. HN. Temm. alm. — *C. semidecandrum* L., som kunde tænkes at forekomme, fandt jeg ikke. Den findes heller ikke blandt THELES planter.

*Sagina subulata* (Sw.) PRESL. Sj. Rægefjord paa den steile skraaning ovenfor den øvre husrække. I Aaensire ved Televik.

*S. procumbens* L. Ikke sj. f. eks. ved Rægefjord, langs veien mellem Drageland og Rægeland, jernbanelinjen ovenfor Refsvand og vistnok fl. st. I Aaensire f. eks. ved Televik, Ystebø, Midbø og Vatlandsstrand.

*Moehringia trinervia* (L.) CLAIRV. Sj.; kun i den frodige ur v. f. den nye kirkegaard.

*Spergula arvensis* L. Alm.

*Scleranthus annuus* L. H. o. h. f. eks. ved Rægefjord og Tothammer. I Aaensire ved Vatland i Kongeuren.

*Agrostemma githago* L. Sj. Frøiland [stud. med. H. BAHR]. I Aaensire engang fundet i en aker ved Midbø.

*Viscaria vulgaris* ROEHL. Alm.

*Silene venosa* (GILIB.) ASCHERS. Alm.

*S. maritima* WITH. Alm. ved havkysten; forekommer dog ogsaa fl. st. i dalens nedre del, saaledes ved Skaraas, Tørneskov og Hauge. I Aaensire temm. sparsomt ved Televik og Holmen.

*S. rupestris* L. Alm.

*Lychnis flos cuculi* L. Temm. alm. I Aaensire dog sjeldnere, f. eks. ved Vatland, Ystebø, Loug og især ved Berrefjord.

*Melandrium silvestre* (SCHK.) ROEHL. H. o. h. f. eks. paa heiene mellem Sogndalsstranden og Rægefjord, mellem Drageland og Bø og vistnok ogsaa a. st. I Aaensire talrik ved Nygaard [Midbø] og ved Ystebø, ellers sj.

*Saponaria officinalis* L. Rægefjord utenfor en have [if. FRIDTZ].

### *Nymphæaceæ* D. C.

*Nymphæa alba* L. Alm., især i de indre dele av dalen. I Aaensire bl. a. i Vatlandstjernet.

*Nuphar luteum* (L.) Sm. Alm. I Aaensire dog vistnok kun i Ytre Vatlandstjern. — Begge forekommer stundom, f. eks. ved Nordnes, paa tørlagt jord i en forkrøblet form.

### *Ranunculaceæ* Juss.

*Caltha palustris* L. Temm. alm. f. eks. ved Rægefjord, heiern mellem Drageland og Bø m. fl. st. I Aaensire ikke sj.

*Aquilegia vulgaris* L. Sj. THELE har fundet nogen faa ekspl. ved Televik og opgir at den ogsaa skal findes et st. ved Ystebø. If. hans herb. synes det at være en forvildet haveform med rødlige blomster.

*Anemone nemorosa* L. Ikke egentlig alm.; jeg fandt den paa heien mellem Drageland og Bø og ved Aarstad. I Aaensire forekommer den almindeligere.

*Ranunculus flammula* L. Den almindeligste soløie i distriktet; i og omkring Sogndalselven og dens tilløp samt ogsaa ellers paa fugtige st. i største mængde, i regelen med opret stængel samt ualmindelig stor og frodig. I Aaensire ogsaa alm.

f. *radicans* BL. N. Fl. Ved veien langs Refsvand.

*R. auricomus* L. Sj.; jeg fandt den kun paa et enkelt st. mellem Lindland og Brandsberg. THELE har samlet den paa Nygaard [Midbø].

*R. acer* L. Alm. Skinblom [i Aaensire].

*R. repens* L. Temm. alm. f. eks. ved Rægefjord o. a. st. i Aaensire overalt.

### *Papaveraceæ* B. Juss.

*Fumaria officinalis* L. Alm. i dalens nedre del, sjeldnere i det indre. I Aaensire ved Vatland, Midbø og Televik.

*F. Borei* JORD. Sj. Vatland og Ystebø i Aaensire [THELE]; i hovedsognet saa jeg den ikke.

### *Cruciferæ* B. Juss.

*Subularia aquatica* L. Sj. Jeg fandt den kun paa bredden av Krøpteviken, en utvidelse av elven ved Løvaas; angives ogsaa av FRIDTZ for Sogndal.

*Teesdalea nudicaulis* (L.) R. BR. Formodentlig ikke sj.; jeg fandt den vistnok kun ved Hauge, men da den visner tidlig bort, er den muligens overset.

*Lepidium perfoliatum* L. Sj.; et enkelt ekspl. tilfældig ved telefonstationen paa Hauge. I Aaensire er den if. THELE fundet i haven paa Midbø.

*Cochlearia officinalis* L. THELE har fundet den paa et eneste sted i Aaensire, en sandstrand ved Televik; ikke bemerket i hovedsognet.

*Sinapis arvensis* L. Temm. alm.

*Brassica rapa* L. v. *rapifera* METZG.? Ved Hauge o. a. st. som ugræs i akrene.

*B. campestris* L. Synes at være sj.; jeg fandt den kun ved Løvaas. I Aaensire et par ekspl. paa Midbø og Vatland.

*Raphanus raphanistrum* L. Temm. alm. f. eks. ved Drageland, Lindland, Bø m. fl. st.

*Barbarea lyrata* (GILIB.) ASCH. Sj. Sogndal [stud. ALFRED EIJS herb.]. THELE har fundet et par ekspl. paa Midbø.

*Nasturtium palustre* (LEYSS.) D. C. Ikke alm.; jeg fandt den kun paa heien mellem Drageland og Bø samt ved Frøiland.

*Cardamine pratensis* L. Sj.; jeg fandt et eneste ekspl. paa en fugtig eng ved Hauge. I Aaensire er fundet nogen faa paa Vatland og Midbø.

*C. flexuosa* WITH. er fundet av THELE i nogen faa ekspl. paa et fugtig sted paa Nygaard; ikke bemerket i hovedsognet.

*C. hirsuta* L. Meg. sparsomt paa en tør slette paa Vatlandsstrand [THELE]; den blev heller ikke bemerket i hovedsognet.

*Capsella bursa pastoris* (L.) MEDIK. Alm.

*Stenophragma thalianum* (L.) CEL. I Aaensire ved Vatland; er ikke fundet i hovedsognet.

*Erysimum cheiranthoides* L. I Aaensire ved Midbø; heller ikke bemerket i hovedsognet.

### *Droseraceæ* D. C.

*Drosera rotundifolia* L. Alm.

*D. longifolia* L. THELE har samlet den paa Midbøheien og a. st. i Aaensire; i hovedsognet saa jeg den ikke.

*D. longifolia*  $\times$  *rotundifolia*. Midbøheien blandt stamartene [THELE].

*D. intermedia* HAYNE. Alm.

### *Crassulaceæ* D. C.

*Rhodiola rosea* L. I Aaensire er den if. THELE talrik paa strandklippene ved Televik og Holmen men ellers sjeldent; ikke bemerket i hovedsognet.

*Sedum maximum* (L.). SUTER. Temm. alm. f. eks. ved Ymmersten, Rægefjord, Hauge, Fidje, Brandsberg m. fl. st. I Aaensire mest ved Televik.

*S. annuum* L. Temm. alm.

*S. anglicum* Huds. Alm. ved havkysten, hvorfra den gaar op gjennem dalen ialfald til noget ovenfor kirken. I Aaensire sjeldnere f. eks. ved Holmen og Vatlandsstrand. — Ved Rægefjord, Ymmersten m. fl. st. forekommer en f. med spredte, ikke tueformig samlede blomsterstængler og skud samt med rent hvite kronblade.

*S. acre* L. Temm. alm. f. eks. ved Rægefjord og Hauge. I Aaensire sjeldnere, saaledes ved Televik og Holmen.

### *Saxifragaceæ* (L.) D. C.

*Parnassia palustris* L. Temm. alm., som det synes især i Aaensire.

*Ribes grossularia* L. Sj. Rægefjord fl. st., maaske forvildet fra haver.

*R. Schlechtendalii* LGE. Sj. Rægefjord.

### *Rosaceæ* B. JUSS.

*Cotoneaster integriflora* MEDIK. Sj.; kun ved Tverdal, hvor den forekommer meget sparsomt. I Aaensire har THELE kun fundet tre busker, paa Smiebakken ved Midbø, Strandebak paa Vatland og ved Televik.

*Pyrus malus* L. Alm.

*Sorbus<sup>1</sup> norvegica* HEDL. nov. nomen.

Syn. *Pyrus Aria* & *obtusifolia* DE CANDOLLE Prodr. II. p. 636, pr. p. (Fl. dan. 302 pr. p. *S. rupicolam* respicit) 1825. *Sorbus (Aria) obtusifolia* HEDL., Monogr. d. Gattung Sorbus (Kongl. Sv. Vet. Akad.: s. Handl. Bd. 35 N:o 1, p. 80) 1901, nomen jam antea variis Sorbis attributum.

<sup>1</sup> Sorbus-formene er velvillig gjennemset av hr. lektor dr. T. HEDLUND [Alnarp, Åkarp], som ogsaa har levert de to utførlige diagnosene.

Arbor foliis sat magnis, circiter 95 mm. longis et 70 mm. latis, subtus dense albo-tomentosis, pagina per tomentum haud visibili, late ellipticis vel rotundato-ellipticis, ad basin late cuneatis, circiter  $1\frac{1}{2}$ -plo longioribus quam latis, obtusis, sed passim brevissime cuspidatis, nervis lateralibus circiter 9 in latere alterutro præeditis, tertia parte superiore obsolete lobatis et argute serratis, serraturis elongatis et acutis, media parte inæqualiter serratis, serraturis breviter acuminatis et basin versus folii oblitteratis, quinta-octava infima parte integerrimis, sat breviter petiolatis, petiolis 10—14 mm. longis, corymbis circiter 7—9 cm. latis, floribus albis, 15—20 mm. latis, hypanthiis densissime albotomentosis, sepalis minus dense albotomentosis, acuminatis, in anthesi paullum reflexis, petalis subrotundis, ad basin albotomentosis, staminibus petalis subæquilongis, antheris ante dehiscentiam passim dilutissime roseis, polline irregulariter evoluto, stylis duobus, fructibus depresse globosis, scilicet crassioribus quam longis, ad basin umbilicatis, circiter 10—11,5 mm. longis et 12—14 mm. crassis, læte coccineis, sapore dulci, lenticellis 0,3—0,4 mm. latis dispersis, sepalis conice conniventibus, tomentosis instructis, carpellis superne latitudine tota et deorsum media parte sensim angustiore inter se liberis.

Præcipue in Norvegia meridionali distributa, rarius in Bahusia Sueciæ occurrit. Olim e Gotlandia et Lilla Karlsø etiam reportata est. Extra Scandinaviam deesse videtur. A formis *S. Ariae* subsimilibus jam polline irregulariter evoluto uti planta heterozygotica *S. Aucuparia*  $\times$  *S. Aria* discedit. Proxime conferenda est cum *S. porrigente* n. sp. nondum descripta, quæ per Europam mediam e Asia minore usque in Angliam distributa est. Differt *S. porrigens* a *S. norvegica* foliis minoribus, breviter obovatis, distinctius cuspidatis, serraturis tertiae partis superioris folii sæpissime valde porrectis. Specimina vidimus e Asia minore: Paphlagonia (P. SINTENSIS. Iter orientale 1892. N:o 5128 pr. p., speciminibus pr. p. ad *S. græcam* pertinentibus), Balkan: Akdag (MANISSADJIAN. Plantæ orientales 811), Hungaria: Herkulesbad

(L. RICHTER), Mähren: Polauer Berge (HEINR. LAUS), Germania: ad Landskrone in valle Ahrtal in Rheinprovinz (SEHLMAYER), Anglia meridionali: N. Somerset, Brecon, Cheferton, Monmouth, Hereford, Radnor (AUG. LEY). *S. græca* LODD. differt foliis magnitudine eadem ac in *S. porrigente*, subrotundis, obtusis vel obsolete cuspidatis, serraturis brevibus et nervis lateralibus paucioribus. Longius distat *Sorbus rupicola* (= *Pyrus rupicola* SYME, SOWERBY's Engl. bot. ed. 3, III, p. 244, 1864; *Sorbus salicifolia* (MYRIN) HEDL., Monogr. d. Gatt. *Sorbus* p. 78, 1901) foliis obovatis vel obovato-oblongis, tertia-quarta parte inferiore integerrimis, serraturis brevibus et latis, nervis lateralibus circiter 8, sepalis in anthesi patentibus, sed non reflexis, fructibus majoribus (usque ad 12,75 mm. longis et 14,5 mm. crassis) et obscurius coccineis.

Ad stirpem *S. norvegicæ* et *S. græcæ*, polline irregulariter evoluto, pertinent insuper *S. flabellifolia* (SPACH) SCHAUER (= *Pirus Conventzii* GRAEBN., Zur Fl. Pomm. in: Schriften d. naturf. Gesellsch. in Danzig N. F. IX:1, p. 368, 1896, secundum figuræ perbonas tabulæ VIII) et *S. persica* HEDL., Monogr. d. Gatt. *Sorbus*, p. 70, quæ nervis multo paucioribus et aliis notis a *S. norvegica* valde differunt.

Quid sit *Sorbus obtusifolia* ASCH. et GRAEBN., Syn. VI:2, p. 96 foliis obtusis, lobis et serraturis obtusis præditis, nescio. Certe non est *S. norvegica*. Dicitur in Suecia meridionali spontanea et passim in hortis culta occurrere. In Suecia meridionali (Kullen Scaniæ) solum *S. rupicola* adest, sed neque hanc nec *S. norvegicam* in hortis cultas vidimus.

H. o. h. gjennem hele distriktet, f. eks. ved Nordnes, Ymmersten, Tverdal, Rægefjord, Haneberg, Aamot, Herveland m. fl. st. I Aaensire ved Vatland, Midbø, Ystebø, Televik og Loug, if. THELE ialt omkring 50 ekspl. Maavebær [i Sogndal], tasald [i Aaensire].

*S. edulis* WILLD. Sj. dyrket. If. lærer KYDLAND ved gaarden Eia i den indre del av distriktet. Ogsaa ved Egersund. Hestasald if. KYDLAND.

*S. rupicola* SYME. THELE har samlet den i en bakke nær Vatlandsdalsmyren og ved Televik; i hovedsognet fandt jeg den ikke.

*S. subsimilis* HEDL. n. sp.

Arbor sat magna foliis supra obscure viridibus, subtus albotoomentosis, pagina folii evoluti reteque nervorum oculis armatis pro majore parte per tomentum visibili, oblongo-ellipticis vel obovatis, ad basin late cuneatis, circiter 1½-plo longioribus quam latis, obtusis, nervis lateralibus circiter 8—9 in latere alterutro præditis, omnibus — tam ramulorum abbreviatorum quam elongatorum — breviter incisis, lobis subobtusis, plerumque brevioribus quam latis, serratis, margine interno integerrimo vel passim una serratura prædicto, serratura terminali loborum lata et abrupte acuminata, corymbis 7—9 cm. latis, floribus albis, circiter 16 mm. latis, pedicellis tenuiter et hypanthiis dense albotoomentosis, sepalis acuminatis, apicem versus subglabris, petalis circiter 7 mm. longis et 5 mm. latis, ad basin albotoomentosis, staminibus petalis subæquilongis, antheris ante dehiscentiam dilute roseis vel subalbidis, polline irregulariter evoluto, stylis duobus, fructibus globosis, circiter 10—12 mm. longis et crassis, læte coccineis, sapore eximie dulci, lenticellis circiter 0,2 mm. latis dispersis, sepalis in fructu arce conniventibus, subglabris dimidia parte inferiore carnosis, carpellis superne albotoomentosis, ibidem latitudine tota circiter 3 mm. et ab apice deorsum media et sensim angustiore parte circiter 4,5 mm. inter se liberis.

Est planta certe homozygotica, quæ extra Norvegiam, ubi præsertim in Sogndal ibique pluribus locis sat frequenter occurrit, nondum observata est. Cum *S. Mougeoti* SOYER-WILL. et GODR., per regiones montosas Europæ mediæ distributa, variis notis congruit, differt tamen foliis valde obtusis et ad basin late cuneatis [in *S. Mougeoti* folia ad apicem et basin æque formata], subtus minus dense tomentosis et nervis lateralibus paullo paucioribus, fructibus eximie dulcibus et siccis omnino nudis (non cæsiopruinosis), antheris ante dehiscentiam ± rosee tinctis, raro subalbidis.

Altera planta homozygotica, *S. anglica* n. sp. — vel subsp. *S. Mougeoti* — in Anglia occurrens, quæ nondum descripta est, cum *S. subsimili* antheris roseis et aliis notis congruit, sed recedit foliis vulgo breviter acutis, apicem versus argute serratis, serraturis elongatis, subtus densius tomentosis, nervis lateralibus pluribus ut in *S. Mougeoti* et fructibus siccis vulgo paullum cæsiopruinosis.

Si formam foliorum respicias, *S. subsimilis* primo aspectu *S. intermediate* (EHRH.) PERS. [= *S. scandicam* FR.] im memoriam revocat. Sed hæc species, quæ propter formam foliorum cum variis speciebus sæpe confusa fuit, præcipue his notis facile recognoscitur: foliis subtus atque hypanthiis tomento albido-ochraceo obductis, foliis, inferioribus exceptis, ramulorum valde elongatorum basin versus profunde partitis vel pinnatis, serratura apicali loborum elongata, fructibus, si maturi et bene evoluti, circiter 13—15 mm. longis et 12—13 mm. crassis, sapore minus distincte dulci, luteorubris, siccis sæpe in fuscum vergentibus, sepalis uonnullis in fructu curvato-patentibus, carpellis inter se pro majore parte connatis.

Denne meget sjeldne, endemiske art er i Sogndal ganske alm. Jeg fandt den saaledes ved Nordnes, Tverdal, Rægefjord Tothammer, Skaraas, Kvam, Tørneskov, Hauge ved kjædebroen, Aarstad, Haneberg, Bø, Aamot, jernbanelinjen langs Refsvand til grubene og derfra til Brombo; fremdeles omkring Fidje og Brandsberg, ved Drageland, Rægeland, Urdal, Lindland, elvebredden noget v. f. Aamot, Herveland m. fl. st. Paa enkelte av disse lokaliteter er den ogsaa samlet av FRIDTZ og LANDMARK. Da den har sote velsmakende frugter — især efter et par frostnætter, — indplantes den stundom i haverne.<sup>1</sup> If. opgivende forekommer den ogsaa ved Jøssingfjord. I Aaensire if. THELE kun 9 ekspl.,

---

<sup>1</sup> Naar stiftprovst H. ENGELHART i begyndelsen av forrige aarb. opgir at „*S. hybrida*“ i gamle dage var det eneste frugtræ, som bønderne i denne del av landet plantet ved sine huse, turde derved maaske være ment *S. subsimilis*, ikke *S. fennica*.

ved Midbø, Jaktevik, Vatland, Ekeluren og i Midbøheien<sup>1</sup> — Maabær, et navn som paa Vestlandet ellers brukes om *S. Meinichii*.

*S. fennica* (L.) FR. Temm. alm., f. eks. ved Nordnes [FRIDTZ], Tothammer, Løvaas, heiene mot Fossingfjord, Refsvand, Fidje, Brandsberg, Lindland m. fl. st. I Aaensire if. THELE ialt 30 ekspl., ved Vatland, Midbø, Ystebø og Loug. Asald.

*S. Meinichii* (LINDEB.) HEDL. Sj. og vistnok kun i dalens nedre del; jeg tok den kun ved Løvaas paa elvens østside og ved Skaraas ved veien fra Gosen til Sogndalsstranden. Ogsaa i Egersunds landdistrikt [KYDLAND]. Hasald.

*S. aucuparia* L. Alm.

*Mespilus calycina* PETERM. Temm. alm. f. eks. ved Rægefjord, Skaraas, Hauge, Bø, Drageland, Fidje, Brandsberg, Lindland, Sandbæk m. fl. st.; i Aaensire sj. f. eks. ved Vatland.

*M. monogyna* JACQU. Sjeldnere end foreg. f. eks. ved Rægefjord, Tørneskov og Rægedal.

*Rubus idaeus* L. Alm.

*R. suberectus* ANDS. Sj. Ymmersten [if. FRIDTZ]. I Aaensire ved Bjørjemyren, Midbø, Ystebø og Televik.<sup>2</sup>

*R. plicatus* WHE. Alm., ogsaa i det indre.

*R. saxatilis* L. Temm. alm., f. eks. paa heiene mellem Rægefjord og Sogndalsstranden samt mellem Drageland og Bø, ved Rægeland, Lindland, Fidje og Brandsberg; meget talrik i Aaensire.

<sup>1</sup> Foruten i Sogndal er *S. subsimilis* fundet ved gården Malmanger i Kvinnherred [stud real. JOHS. LID], ved Mong, Grødem og Kydland i Egersunds landdistrikt [lærer KYDLAND] samt ved Farsund og ved Holvig i Austad sogn [FRIDTZ]. I SCHÜBELER. *Viridarium* angives „*S. intermedia* EHRL.“ for Lister, Lund i Stavanger amt, Nerstrand i Ryfylke, Onarheim anneks til Kvinnherred og et par st. paa Voss; de fleste av disse oppgaver turde gjælde *S. subsimilis*.

<sup>2</sup> De temm. ufuldstændige ekspl. fra Aaensire er velvillig bestemt av hr. rektor NEUMAN [Ystad].

*Fragaria vesca* L. Temm. alm. f. eks. ved Rægefjord, Aamot, Blaafjeldets gruber, Sandbæk og vistnok fl. st.; ogsaa alm. i Aaensire.

*Potentilla norvegica* L. Sj.; et par ekspl. ved Rægefjord, formodentlig ganske tilfældig.

*P. argentea* L. Sj.; sparsomt ved Rægefjord.

*P. erecta* (L.) HAMPE. Alm.

*P. anserina* L. THELE har fundet den meget sparsomt paa stranden ved Televik; ikke bemerket i hovedsognet.

*Comarum palustre* L. Alm.

*Geum urbanum* L. Temm. alm. i hovedsognet, vistnok især i det indre.

*G. rivale* L. Synes at være sj.; jeg saa den kun ved Skaraas. I Aaensire er nogen faa ekspl. fundet ved Midbø og Televik samt i Vatlandsdalen.

*Filipendula ulmaria* (L.) MAX. Alm.; sparsommere i Aaensire, f. eks. ved Nygaard [Midbø].

*Alchemilla alpina* L. Alm. ved Rægefjord og Sogndalsstranden, mindre talrik paa heiene og i de indre dele av distrikts; i Aaensire meget utbredt.

*A. vulgaris* L. Temm. sj. Av dens former er kun følgende bemerket:

\**pubescens* (LAM.) Bus. Sogndal [LANDM. if. LINDBERG. Die nordischen Alchemilla vulgaris-Formen].

\**pastoralis* Bus. THELE har samlet den ved Nygaard, Ystebø, Strandebak og Midbø.

\**filicaulis* LINDB. fil. Herhen hører vistnok en plante fra Midbø [Vasebugten]. — I THELES samling ligger derhos ekspl. som formodentlig hører til \**acutidens* LINDB. fil. ampl., maaske ogsaa til \**micans* Bus., men som neppe lar sig bestemme med fuld sikkerhet.

\**glomerulans* Bus. Vistnok forekommende, da den er samlet i Egersunds landdistr. like ved Sogndals grænse.

\**alpestris* SCHM. H. o. h. i Sogndal; i Aaensire ved Midbø og Vatland.

*Sanguisorba officinalis* L. Alm.

*Rosa<sup>1</sup> canina* L. \**lutetiana* LEM. Krat ved Bjørjebækken [Loug].

\**camuridens* MTS. Mellem Lindland og Brandsberg.

\**salicifolia* A. & M. Mellem Lindland og Sandbæk, Televik.

\**vinealis* RIP. Sogndal [if. TRAAEN].

*R. Afzeliana* FR. gl.\* *Almquistii* MTS. Tørneskov, Refsvand.

\**hebescens* A. & M.? Midbø i Vasebugten.

\**ovatidens* MTS. Mellem Lindland og Brandsberg.

\**purpurella* LINDSTR. (lati-f.). Refsvand.

\**saturella* AT. Aaensire ved Ystebø [en f. korresponderende med *R. tomentosa* SM. \**lepidinula* AT.] samt ved Toften og Vasebugten ved Midbø.

\**Traaenii* AT. (bredtandsf.). Mellem Lindland og Brandsberg; ogsaa fundet i Sogndal av TRAAEN (artens originalform).

*R. Afz. glf.* \**arietaria* MTS. Sogndal [TRAAEN].

*R. Afz. vir.* \**Scheutziana* AT. Sogndal [TRAAEN].

*R. tomentosa* SM. (virf.) \**anti-Gabrielssonii* AT. n. subsp.

A ceteris *R. tomentosæ* subsp. iisdem notis distincta, quibus a *R. Afzelianæ* subsp. \**Gabrielssonii* (præserim ejus hirti-f. var. *bahuensis*, cuius figura, n. 22 „Skand. ff. av *R. Afz. glf.*“ pag. 40, optime etiam hujus indolem formæ ac serraturæ foliolorum reddit): foliola opace dilutius e flavescenti viridula, etiam subtus viridula, pæne glabra — eglandulosa, angusta, foliorum superiorum oblonge ovata — ovalia basi anguste rotundata, crebro serrata, dentibus angustius triangularibus marginibus subrectis apice (minime subulato vel acuminato) recto nonnumquam paullisper inclinati, secundariis minutis, dente apicali brevi, foliorum infimorum sublingulata apice obtuso-truncato vel

<sup>1</sup> Rosene er velvillig bestemt av hr. rektor S. ALMQVIST [Djursholms Ösby], som ogsaa har levert beskrivelsene av de nye former.

(præsertim lateralium) emarginato, pæne crenato, dentium dorso gibbo apice subobliterato inclinati. — Aculei sparsi, primum violacei, subrecti breves basi paullum elongata apice brevi. Glandulæ minutæ rufæ albido — pedunculatæ. Flores subbinæ, pedunculis longissimis dense subminute glandulosis, sepalis elongatis parte basali oblonge ovata foliolis elongatis incisodentatis, lateralibus lanceolatis apicali sublingulato, petalis roseoalbidis, stylis parce pilosis at minus quam in *R. canina* elongatis. Pseudocarpia elongata glandulosa.

Sj. Heien mellem Sogndal og Jøssingfjord.

*R. tomentosa* Sm. (virf.) *\*anti-Traaenii* At. n. subsp.

A ceteris *R. tomentosæ* subsp. distineta notis quibus *\*Traaenii* a ceteris *R. Afzeliana* (cfr. „Skand. ff. av *R. Afz. glf.*“ pag. 51 et „Skand. ff. av *R. gl.*“ fig. 63): foliola (etiam subitus) opace dilutius viridula, parce pilosula, utrimque eglandulosa, foliorum superiorum ± ex ovato ovalia, basi latius rotundata, parte apicali elongata marginibus æqualiter curvatulis usque ad apicem non acuminatum, subcrebro profundius serrata, dentibus marginibus subrectis æqualiter in cuspidem attenuatis acutam at non subulatam apice vulgo paullisper inclinanti, secundariis brevibus latiusculis dorso sæpe curvatulo, dente apicali brevi sat lata, foliorum infimorum obovate rotundata dentibus latissimis ± obtusatis apice subacutato inclinanti. — Cortex violascens æque ac margines foliorum infimorum (= in *R.\* Traaenii*) et aculei longi leniter curvatuli, basi sat valida, apice elongato subulato. Glandulæ minutæ rufulæ albido-pedunculatæ. Flores subbinæ, pedunculis longissimis glandulis gracilibus obsitis, sepalis elongatis parte basali oblonge ovata foliolis lanceolatis, denticulis sæpe porrectis, petalis albido-rosaceis latis, stylis ut in *R. Afzeliana*. Pseudocarpia elliptica parce glandulosa. — Habitu præcedenti simillima at bene distincta alia indole formæ foliolorum, serraturæ, aculeorum.

Sj. Jeg fandt den kun paa heien mellem Sogndal og Jøssingfjord — likesom foregaaende maaske kun en eneste busk.

*R. tomentosa* Sm. (gl.) \**Billotiana* CREP. (= *subcristata* SCHZ., nomen ob synonymum BAKERI prioritate gaudens delendum). — Aaensire ved Midbø, Ystebø og i Vatlandsdal.

*R. tomentosa* Sm. (virf.) \**lepidinula* AT. n. subsp.

A ceteris *R. tomentosæ* typis distincta iisdem notis, quibus \**lepidina* MTS. a typis *R. Afzelianæ* (cfr. „Skand. ff. av R Afz. vir. & virf.“ pag. 26, fig. 8): foliola pure obscurius viridia ± angusta (tamen basi sat late rotundata) suboblonga (± ex ovalo), parte apicali elongata marginibus convexulis, dente apicali subelongato acuto, profundius et crebrius acute serrata, dentibus acuminatis (etiam secundariis bene evolutis) dorso itemque margine antico ± curvatis, fol. infimorum ± rotundate obovata subtruncata — emarginata subcrenata dentibus latis brevibus ± obtusiuscule apiculatis. — Folia tenuia subtus parcius pubescentia. Stipulæ dilatatae auribus acute cuspidatis. Aculei breves declinati. Glandulæ capitulis minutis fuscis pedunculis elongatis gracillimis albidis. Flores subsolitarii pedunculis elongatis subminate glandulosis, pseudocarpiis angustis subglabris, sepalis parte basali dilatata foliolis lateralibus linearibus apicali lanceolata, stylis fere ut in *R. Afzeliana*. — Sane mirum, in hac regione Rosarum pauperrima exsistere *R. tomentosæ* alibi raræ vulgo monotypæ quatuor subspecies, quarum tres alibi non inventæ, consocie crescentes cum conformibus Rosæ Afzelianæ subspec. Nonne hic mutatio quam dicunt a typo *R. Afzelianæ* in typum *R. tomentosam* non nimis diversam est suspicanda?

Sj. I Aaensire ved Jakteviken og Vasebugten ved Midbø og i Vatlandsdalslien.

*R. villosa* L. \**molli-bahusiensis* AT. n. subsp.

A *R. tomentosa* \**anti-Gabrielssonii* supra descripta solum differt notis, quibus *R. villosa* L. (= *mollis* Sm.) a *R. tomentosa*: sepalis basi angusta foliolis lateralibus paucis minus bene evolutis; accedunt minus essentiales notæ: color glaucus, statura humilis, pseudocarpia minora subrotunda etc., ut in typica *R. villosa* solent, et minime constantem præbentes differentiam.

— In Norvegia meridionali et Bahusia, ubi etiam conformis *R. Afzeliana* \**Gabrielssonii* obviam venit, haud satis rara videtur.

Sj. I Aaensire paa Husefjeld ved Midbø.

*R. villosa* L. (glf.) \**molli-gothoburgensis* At. n. subsp.

A ceteris *R. villosæ* subsp. distincta notis, quibus a ceteris *R. Afzelianæ* \**orbicans* (cfr. „Skand. ff. av *R. Afz. glf.*“ pag. 52) et præsertim ejus hirti-f. var. *gothoburgensis* (fig. 30 l. c. etiam hujus indolem optime exprimit): foliola obscarius sordide viridula subtus glauca parce — copiose pilosula ± glandulosa, late elliptica — ovalia (folii summi ex ovato, inferiorum ex obovato apice subtruncata), crebrius subpatenter serrata dentibus angustius triangularibus acutatis marginibus subrectis apice recto vel paullisper inclinanti, secundariis brevibus latiusculis apice acuto sæpe porrectulo, dente apicali brevi latiusculo. — Cortex violascens æque ac sepala, margines foliorum et aculei haud stipati mediocres. Stipulæ subangustæ, fol. superiorum auribus cuspidato-apiculatis. Inflorescentia sæpe composita, flores pedunculis sat elongatis, sepalis parte basali angusta cuneata foliolis lateralibus paucis minus bene evolutis (qua indole sepalorum sola ceerte distingui posse *R. villosam* a *R. tomentosa* invenimus) apicali sublingulata, petalis saturate rosaceis. Pseudocarpia rotundata.

Temm. alm.; i samlingen ligger ekspl. fra Nordnes, Tverdal, Tørneskov og Rægedal.

*R. villosa* L. (gl. & glf.) \**molli-ovatidens* At. n. subsp.

A ceteris *R. villosæ* subsp. distincta notis, quibus a ceteris *R. Afzelianæ* \**ovatidens* (cfr. „Skand. ff. av *R. Afz. glf.*“ pag. 54 c. fig. 32, „Skand. ff. av *R. gl.*“ fig. 60, 67): foliola lætius viridula subtus glauca fusco-glandulosa glabra vel (in var.) pilosula, subelliptica basi truncata — rotundata, foliorum superiorum sensim attenuata apicem versus subobtusum — rotundatum, remotius subpatenter serrata, dentibus late triangularibus apice in acumen abeunti breve sæpius paullisper inclinans, secundariis brevibus

latis dorso sæpe curvatulo. — Aculei stipati solito validiores recti vel curvatuli apice breviter subulato. — Stipulæ sat angustæ auribus cuspidatis. — Inflorescentia sæpe sat composita, flores pedunculis elongatis setoso-glandulosis, sepalis foliolo apicali late lanceolato — lingulato, petalis dilutius rosaceis. — Pseudocarpia elliptica parce — dense setoso-glandulosa.

Var. (vel si libet f. primaria) *mollis-latesecta*: differt solum foliolis subtus pilosulis.

Haud procul f. primaria lecta, cum qua etiam *R. Afzeliana* \**ovatidens* obviam venit (solo hoc loco in territorio inventa).

Sj.; jeg fandt den kun mellem Lindland og Brandsberg; varieteten mellem Lindland og Sandbæk.

*R. villosa* L. \**mollis-rotigerina* AT. Midbø i en bjerkecli ovenfor gaarden.

*R. cinnamomea* L. Sj. Nordnes [if. FRIDTZ]; jeg bemerket den et st. i Sogndal, vistnok ved Rægefjord.

*R. pimpinellifolia* L. Fl. st. ved Rægefjord, hvor den dog uten tvil var utkommet fra haver.

*Irunus avium* L. Sj.; i uren v. f. den nye kirkegaard, hvor den uten tvil var utsaad av fugle.

*P. cerasus* L. Sj.; en veikant ved Hauge; Løvaasskogen [stud. ALFRED EIÅS herb.].

*P. padus* L. Alm. ved Nordnes, Rægefjord, Tothammer, Løvland m. fl. st. ved kysten; sjeldnere i det indre. I Aaensire mest paa Midbø [Karteid], i Vatlandsdalen og paa Aaensires nordbred f. eks. ved Loug.

### Leguminosæ Juss.

*Sarothamnus scoparius* (L.) WIMM. Temm. talrik langs kysten fra Sireaaens munding til Berrefjord, navnlig ved Televik; dog ogsaa noget indenfor kystlinjen, f. eks. paa Karteid hvor der if. THELE slaar en enkelt stor busk, som har blomstret i mange aar, paa Midbøheien hvor der staar 19 buske paa en bakke [Lægeskaret] m. fl. st. If. THELE topfryser ekspl. ne ofte om vinteren. Forekommer neppe i hovedsognet. Tiberis ell. tyberis.

*Medicago lupulina* L. Hittil kun fundet ved Midbø i Aaensire [THELE].

*Melilotus officinalis* LAM. Sj. Rægefjord som ugræs i en have.

*M. Petitpierreanus* (HAYNE) WILLD. Sj. Frøiland i en jordgrav. I Aaensire fundet engang i en have paa Midbø.

*Trifolium repens* L. Alm.

*T. hybridum* L. Sj.; jeg saa den kun ved Tothammer og mellem Kvam og Rægefjord. I Aaensire ved Midbø og Ystebø.

*T. pratense* L. Temm. alm.

*Anthyllis vulneraria* L. Alm. i dalens nedre del omkring Rægefjord, Tothammer, Kvam, Skaraas og Sogndalsstranden; neppe i det indre.

*Lotus corniculatus* L. Alm.

*Vicia orobus* D. C. Temm. alm. i urer og krat; jeg fandt den ved Tverdal, Tothammer, ved kjædebroen ved Hauge, fl. st. mellem Hauge og Drageland, paa heien mellem Drageland og Bø, ved Aarstad, Lindland, Sandbæk m. fl. st.; Nordnes [if. FRIDTZ].

*V. cracca* L. Alm. I Aaensire dog mere sparsomt, f. eks. ved Agerhus [Midbø].

*V. sepium* L. Temm. alm. f. eks. ved Rægefjord, Kvam, Lindland, Sandbæk, Skogestad m. fl. st.

*V. angustifolia* (L.) REICH. v. *Bobarti* (FORST.) KOCH. Sj.; Rægefjord paa berget ved dampskibsbryggen [LANDMARK].

*Lathyrus montanus* BERNH. Alm. I Aaensire ogsaa paa Midbøheien.

*Pisum arvense* L. Sj.; Frøiland nogen ekspl. i en aker.

### *Geraniaceæ* BENTH.

*Geranium sanguineum* L. Sj.; ved Rægefjord og Sogndalsstranden temm. sparsomt.

*G. silvaticum* L. Ikke sj. f. eks. ved Tothammer, Rægeland, Brandsberg og vel ogsaa a. st. I Aaensire, hvor den synes at være sj., ved Midbø.

*G. molle* L. Sj.; Sogndalsstranden [LANDMARK].

*G. robertianum* L. Temm. sj. f. eks. ved Rægefjord, Tothammer og enkelte st. i det indre. I Aaensire mere alm.

*Oxalidaceæ* LINDL.

*Oxalis acetosella* L. Temm. alm. i bjerkeskogene, ogsaa h. o. h. paa heiene f. eks. mellem Sogndal og Jøssingfjord. I Aaensire i mængde.

*Polygalactaceæ* JUSS ; LINDL.

*Polygala vulgare* L. Alm.

*Euphorbiaceæ* ST. HIL.

*Mercurialis perennis* L. Temm. sj.; jeg fandt den ved Rægefjord, Tothammer samt ved nordsiden av tjernet nedenfor gaarden, i uren ved landeveien ret overfor Drageland og paa hei en mellem Drageland og Bø.

*Callitrichaceæ* LINK; LINDL.

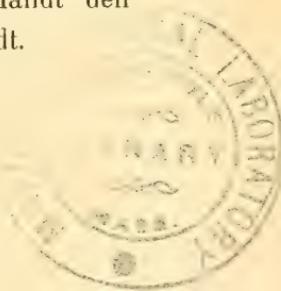
*Callitricha stagnalis* Scop. H. o. h. f. eks. ved Rægeland.

*C. verna* KÜTZ. Sogndal [if. FRIDTZ].

*C. bicuspidata* NEUM. [det. NEUM.]. Sj.; en bæk i nærheten av Rægeland.

*Empetraceæ* NUTT.; LINDL.

*Empetrum nigrum* L. Neppe meg. alm.; jeg fandt den paa hei en ovenfor Drageland. I Aaensire mere utbredt.



*Aquifoliaceæ* D. C.; LOES.

*Ilex aquifolium* L. Temm. alm. i et c. 4 km. bredt belte langs havkysten, dog fraregnet strøket mellem Rægefjord og Sogndalsstranden, hvor den mangler. Selv fandt jeg den kun v. f. Rægefjord, nemlig ved Nordnes [mange ekspl.], ved Karlhaven [1 ekspl.] og ved Tverdal [2 ekspl.], hvorhos jeg i haven paa Bø saa en indplantet busk. Jeg fandt kun et enkelt indiv. med blomster; sammen med hovedformen saaes f. *integrifolia* LGE, som dog ikke er nogen virkelig distinkt form. — If. HOLMBOE<sup>1</sup> forekommer arten derhos ved Hægdal og Nesvaag m. fl. st. v. f. Rægefjord; paa det første st. findes den største forekomst i herredet, idet den i blanding med rogn og ek indtar et areal av c. 5 maal, og hvor der findes indiv. av optil 15 m. høide og med et stammeomfang av indtil 124 cm., maalt 1 m. over marken. Videre m. st. paa heiene ø. f. Sogndalselven mot og omkring Jøssingfjord f. eks. paa Hanebergheien, Løvaas, Knubedal, Li, Bu, Dydland, Ræk m. fl. Ogsaa omkring Aaensire er arten if. HOLMBOE og THELE temm. talrik, især paa Midbø og Karteid, men ogsaa ved Ekeli, Loug, Løining, Televik, Vatland, Haaskog m. fl. st. Den busk, som i Aaensire staar høiest over havet, forekommer if. THELE i Stemmevandsskaret paa Ystebø. — Arten er forøvrig i distriktet i sterk tilbakegang og større indiv. er fortiden forholdsvis sjeldne. Jøderis, benved.

*Aceraceæ* ST. HIL.; LINDL.

*Acer pseudoplatanus* L. Oprindelig plantet, men nu fuldstændig naturalisert; den forekommer paa mange st. langs veie, paa elvens bred o. l.

? *A. platanoides* L. Formodentlig plantet paa enkelte st.; jeg saa den dog ikke.

<sup>1</sup> J. HOLMBOE. Kristtornen i Norge [Bergens museums aarbok 1913].

*Hippocastanaceæ* TORR. et GR.*Aesculus hippocastanum* L. Plantet paa fl. st.*Rhamnaceæ* ST. HIL.; LINDL.

*Rhamnus frangula* L. Temm. alm. f. eks. ved Ymmersten, Rægefjord, Løvaas, Aarstad, heiend ved Jøssingfjord, mellem Bø og Refsvand, Lindland m. fl. st.; ofte espalierformet utbredt over berget. I Aaensire spredt, intetsteds talrik.

*Tiliaceæ* JUSS.

*Tilia cordata* MILL. Temm. alm. f. eks. ved Ymmersten, Rægefjord, Rægedal, mellem Lindland og Stenberg ved fossen og mellem Lindland og Sandbæk, i den frodige ur langs elven mellem Fidje og Brandsberg i største mængde o. fl. st. I Aaensire ikke talrik; mest i Vatlandslien og ved Karteid.

*Malvaceæ* JUSS.

*Malva moschata* L. forekommer if. THELE en og anden gang i Aaensire selvsaaed utenfor haverne.

*Guttiferæ* JUSS.

*Hypericum pulchrum* L. Temm. alm., især paa heiene f. eks. ved Løvaas, Aarstad, Aamot, Drageland, Sandbæk og Blaafjeldene. I Aaensire spredt.

*H. quadrangulum* L. Alm.

*H. perforatum* L. Temm. alm. f. eks. ved Rægefjord, Hauge, Bø, langs banelinjen fra Aamot til grubene m. fl. st.

*Elatinaceæ* CAMB.; LINDL.

*Elatine hexandra* (LAP.) D. C. Sj.; Sogndalselven i nærheten av ladestedet [if. FRIDTZ].

*Violaceæ* D. C.*Viola epipsila* LEDEB. Alm.*V. palustris* L. Alm., dog vistnok mindre talrik end foreg.*V. riviniana* RCHB. Alm. — Skjærblom [i Aaensire] likesom følg. art.*V. canina* (L.) RCHB. Alm.*V. canina*  $\times$  *riviniana* (det. NEUM.). Aaensire paa Midbøbakkene [THELE].*V. tricolor* L. Alm.\**arvensis* MURR., som jeg ikke har bemerket i hovedsognet, er samlet av THELE paa Midbø i Aaensire.*Thymelæaceæ* Juss.*Daphne mezereum* L. If. THELE plantet paa Midbø; ikke vild i distriktet.*Onagraceæ* Juss.; LINDL.*Epilobium montanum* L. Alm.*E. collinum* GMEL. Maaske ikke sj.; heien ved Drageland, veien langs Refsvand, vistnok dog ogsaa a. st. I Aaensire ved Midbø og paa Midbøheien.*E. palustre* L. Alm. I Aaensire maaske sjeldnere, f. eks. ved Vatland.*Chamænerium angustifolium* (L.) Scop. Sj.; jeg fandt den vild kun i dalen mellem Tothammer og havet, derimot er den en ganske alm. prydplante i haverne og paa kirkegaardene. I Aaensire sparsomt ved Televik; angives ogsaa av THELE som fundet et enkelt sted i Midbøheien.*Circæa alpina* L. THELE har bemerket den meg. sparsomt i Vatlandsdalen paa gaarden Midbø. Ekspl. ne har et og andet kjertelhaar paa de nederste blomsterstilke. I hovedsognet saaes den ikke.

*Halorrhagidaceæ* R. BR.; LINDL.

*Myriophyllum alterniflorum* D. C. Ikke sj. i elven og dens tillop, talrigst i bækken mellem Drageland og Rægeland og i en derværende torvmyr.

*Araliaceæ* VENT.

*Hedera helix* L. Sj.; jeg saa den kun paa de bratte fjeld mot havet mellem Rægefjord og Sogndalsstranden, dels op for dampskibsbyggen og dels ved Løgevik. I Aaensire i Ekeluren like overfor Karteid i mængde; et enkelt stort ekspl., som vokste i en fjeldkløft paa Skarpenesheien, er nu if. THELE ødelagt ved skadeild.

*Umbelliferæ* JUSS.

*Anthriscus silvestris* (L.) HOFFM. Formodentlig h. o. h.; jeg fandt den dog kun ved Rægefjord. I Aaensire talrik.

*Myrrhis odorata* (L.) SCOP. Sj. forvildet; Rægefjord i krat ved den øvre husrække.

*Cicuta virosa* L. Sj.; tjernet ved Urdal.

*Carum carvi* L. Vistnok ikke alm.; jeg har kun notert den for Rægefjord. I Aaensire spredt paa græsmark nær husene paa Midbø, Vatland, Loug og Ystebø.

*Pimpinella saxifraga* L. Alm.

f. *dissecta* (M. B.) SPRENG. Alm.

*Ægopodium podagraria* L. Sj.; Rægefjord. En f. med hvitrandete blade forekommer forvildet i en have ved Midbo.

*Angelica silvestris* L. Alm. I Aaensire dog ikke talrik.

*Ligusticum scoticum* L. Sj.; Rægefjord temm. sparsomt. I Aaensire ved Televik.

*Heracleum australe* HN. THELE har tat den paa en bakke ved Midbø, hvor den forekommer temm. talrik; ikke bemerket i hovedsognet.

*Cornaceæ* D. C.; LINK.

*Cornus suecica* L. Alm. især paa heiene og i det indre.

*Pyrolaceæ* DUM.

*Pyrola minor* L. Sj.; jeg fandt den kun — i et eneste ekspl. — ved veien mellem Lindland og Sandbæk. I Aaensire nogen faa ekspl. ved Midbø og Ystebø.

*Ericaceæ* JUSS.; D. C.

*Andromeda polifolia* L. THELE har fundet den i Midbøhei, Vatlandsdal og i Bjørjemyren; jeg saa den ikke i hovedsognet.

*Arctostaphylos uva ursi* (L.) SPRENG. Alm. især paa heiene.

*Vaccinium vitis idæa* L. Temm. alm.

*V. oxycoccus* L. *\*microcarpum* (TURCZ) HOOK. Vistnok sj.; jeg fandt den kun ved Aarstad i bjerkeskog. I Aaensire ogsaa meget sparsomt f. eks. i Vatlandsdal. Myrbær.

*V. uliginosum* L. Alm.

*V. myrtillus* L. Alm., men — fraegnet nogen st. paa heiene mot Jøssingfjord — intetsteds i saadanne masser som paa Østlandet.

*Calluna vulgaris* (L.) HULL. Alm. overalt.

*Erica tetralix* L. Alm. især paa fugtig lyngmark.

*Primulaceæ* VENT.

*Primula acaulis* L. H. o. h.; jeg fandt den i krat ved den nordre bred av tjernet ved Tothammer, hvor den er talrik, i uren ret overfor Drageland og ved veien mellem Lindland og Stenberg; ved Sogndalsstranden [if. stud. ALFRED EIÅS herb.].

*Lysimachia vulgaris* L. Temm. alm. f. eks. ved Rægefjord, Rægedal og langs elven.

*Naumburgia thyrsiflora* (L.) RCHB. H. o. h. langs elven og dens tilløp.

*Trientalis europaea* L. Temm. alm. f. eks. ved Ymmersten, Rægeland, Løvaas og Aarstad, heiene mot Jøssingfjord, mellem Drageland og Bø, ved banelinjen fra Aamot til Blaafjeldets gruber m. fl. st. I Aaensire alm. og jevnt utbredt

*Plumbaginaceæ* VENT.; LINDL.

*Statice maritimum* MILL. Alm. foruten ved kysten ogsaa i den nedre del av dalen f. eks. ved Tothammer og Skaraas. I Aaensire, hvor den ogsaa er alm. ved havkysten, gaar den opover elven mindst til Midbø.

*Oleaceæ* LINDL.

*Fraxinus excelsior* L. Ikke virkelig vildtvoksende, men mangesteds plantet f. eks. i skogen ved Bø, i haver og langs veie, hvor den utbreder sig ved frø og næsten maa betraktes som naturalisert. Heller ikke vild i Aaensire.

*Syringa vulgaris* L. Alm. plantet og h. o. h. forvildet f. eks. ved Rægefjord.

*Gentianaceæ* VENT.; DUM.

*Gentiana pneumonanthe* L. Sj.; den er i hovedsognet kun fundet ved Nordfjord [FRIDTZ] samt paa hei en mellem Sogndal og Jøssingfjord [LANDMARK]. I Aaensire er den if.

THELE alm. utbredt i utmarken paa alle gaardene, h. o. h. meget talrik; den varierer if. LANDMARK med lysere blaa blomster.

*G. campestris* L. Sj. Nordfjord [FRIDTZ]. I Aaensire meget sparsomt paa Ystebøheien og ved Midbø; THELES ekspl. tilhører \**suecica* MURB.

*Menyanthes trifoliata* L. Alm. I Aaensire sjeldnere f. eks. i Karteidnijren, paa Vatland og i Midbøheien.

#### *Convolvulcaeæ* VENT.

*Calystegia sepium* (L.) R. BR. Sj.; sparsomt ved Rægefjord.

#### *Borraginaceæ* LINDL.

*Myosotis palustris* WITH. Sj.; Hauge ved meieriet i mængde.

*M. arvensis* (L.) HILL. Temm. sj. f. eks. ved Ymmersten, Rægefjord, Tothammer og Frøiland. I Aaensire talrik.

*M. collina* HOFFM. Sj. eller maaske overset; Sogndalsstranden [LANDMARK].

*Echium vulgare* L. Sj.; kun ved Rægefjord og Løvaas. I Aaensire ved Midbø.

#### *Labiatæ* JUSS.

*Ajuga pyramidalis* L. H. o. h. f. eks. ved Kvam, Bø, Lindland og vistnok a. st. I Aaensire sj.; nogen ekspl. fundet ved Agerhus og Vatlandsstrand.

*Teucrium scorodonia* L. Ikke sj.; jeg fandt den ved Rægefjord i en bergspræk ved siden av veien, i en li v. f. Aamot og i mængde ved veien til grubene; Nordnes [FRIDTZ]. I Aaensire i Ekeluren, paa Kliktefjeld og ved Tele [LANDMARK, THELE].

*Scutellaria galericulata* L. Vistnok sj.; jeg fandt den kun ved Ymmersten og paa heien mellem Drageland og Bø. I Aaensire paa havstranden ved Televik og Ystebø samt et enkelt ekspl. ved Midbø.

*Brunella vulgaris* L. Alm.; i Aaensire mere spredt.

*Galeopsis tetrahit* L. Temm. alm.

*G. bifida* BOENN. Sj. og vistnok kun i Aaensire, hvor THELE har samlet den ved Midbø og Ystebø.

*G. speciosa* MILL. Temm. alm.

*Lamium purpureum* L. Ikke alm.; jeg saa den kun ved Rægefjord og omkring Tothammer. I Aaensire synes den at være almindeligere.

*Stachys sylvaticus* L. Ikke sj. f. eks. ved Rægefjord, Tothammer, heien mellem Drageland og Bø og ved veien fra Lindland til Sandbæk.

*S. paluster* L. Alm. I Aaensire angives den at være sjeldnere.

*Salvia verticillata* L. Sj. forvildet; Rægefjord ikke langt fra dampskibsbroen.

*Mentha arvensis* L. Sj.; Rægefjord [if. FRIDTZ], Frøiland [JONAS LINES hb.].

*M. gentilis* L. v. *agardhiana* (FR.). Midbø i og utenfor en gammel have, hvor den if. THELE vistnok oprindelig har været dyrket.

### *Scrophulariaceæ* JUSS.; LINDL.

*Verbascum thapsus* L. Temm. alm. I Aaensire er dog intet ekspl. fundet.

*V. nigrum* L. Temm. sj.; kun ved Rægefjord, Hauge, Frøiland og prestegaarden.

*Linaria vulgaris* MILL. Temm. alm.

*Scrophularia nodosa* L. Temm. alm. i hovedsognet. I Aaensire paa Vatlandsstrand og ved Televik og Loug.

*Veronica serpyllifolia* L. Synes at være sj.; jeg fandt den paa heien mellem Drageland og Bø. I Aaensire hyppigere f. eks. ved Midbø.

*V. arvensis* L. Alm.

*V. scutellata* L. Ikke alm. f. eks. ved Løvaas, Frøiland og Aamot.

*V. chamaedrys* L. Ikke sj. f. eks. ved Ymmersten, Tothammer, mellem Drageland og Bø, ved Lindland m. fl. st. I Aaensire især ved Loug og Midbø.

*V. officinalis* L. Alm.

*Digitalis purpurea* L. Alm. f. eks. ved Rægefjord, Rægedal, Tothammer, Løvaas, Drageland, Bø, Hauge, Lindland, Stenberg, Sandbæk osv. I Aaensire er den if. THELE paafaldende sj.; enkelte ekspl. er fundet paa Haaskarbakken og ved Karteid.

*Malampyrum pratense* L. *\*vulgatum* (PERS). Alm.

*M. silvaticum* L. *\*tenuifolium* O. DAHL. Sj; jeg fandt den kun paa et eneste sted, nemlig i den frodige ur v. f. den nye kirkegaard. Av ekspl.ne tilhører if. O. DAHL enkelte overgangsformen v. *intermedium* WESTERL.

*Euphrasia*<sup>1</sup> *tenuis* (BRENN.) WETTST. Vistnok temm. sj.; jeg fandt den kun h. o. h. langs veien fra Bø forbi Aamot. I Aaensire ved Vatland.

*E. borealis* TOWNS. Synes at være ret alm. Former som sandsynligvis hører herhen, ligger i samlingen fra Sogndalsstranden, Skaraas, Rægefjord, Rægeland, veien fra Drageland til Rægeland, heien mellem Drageland og Bø og fl. st. omkring Aamot. I Aaensire ved Midbø, Vatland og Ystebø. Ved Vasebugtbakken en avvikende form. — Ogsaa fra Bru paa Jæderen.

*E. borealis*  $\times$  *gracilis* [eller maaske kun former av *E. borealis*]. Vatland, Agerhus.

*E. borealis*  $\times$  *tenuis*. Herhen hører vistnok ekspl. fra Aamot, maaske ogsaa fra Rægefjord og veien mellem Drageland og Rægeland.

<sup>1</sup> Euphrasierne er velvillig bestemt av hr. overlærer JØRGENSEN [Bergen].

*É. scotica* WETTST. Sj. Midbøheien.

*E. gracilis* FR. Neppe sj. paa heiene, f. eks. ved Drage-land og mellem Dragelånd og Bø. I Aaensire ved Ystebø og paa Midbøheien. Ogsaa fl. st. ved Egersund.

*Rhinanthus minor* EHRH. Alm.

*Pedicularis palustris* L. Alm. I Aaensire er den if. THELE dog temm. sj. undtagen ved Vatlandstjernet.

*P. silvatica* L. Temm. alm. ialfald paa heiene. I Aaensire især paa Midbøheien.

### *Lentibulariaceæ* LINDL.

*Pinguicula vulgaris* L. Temm. alm., fornemlig i det indre, f. eks. ved Drageland, Refsvand, Lindland osv. I Aaensire alm.

*Utricularia minor* L. Sj.; jeg fandt den steril i et myrhul ved veien mellem Drageland og Rægeland. Angives ogsaa av FRIDTZ for Sogndal.

### *Plantaginaceæ* (JUSS.) LINDL.

*Plantago major* L. Alm.

*P. lanceolata* L. Alm.

*P. maritima* L. Alm. saavel ved havkysten som i den indre del av dalen, hvor den mindst gaar til Lindland, d. e. en mils vei fra havet. I Aaensire endog inde i Midbøheien.

*Litorella uniflora* (L.) ASCHERS. Alm. overalt langs elven og dens tilløp.

### *Rubiaceæ* JUSS.

*Galium aparine* L. Alm. ved havkysten f. eks. ved Ymmersten og Rægefjord; sjeldnere i det indre, saaledes mellem Kvam og Hauge og ved Lindland. I Aaensire f. eks. ved Midbo og Televik.

*G. uliginosum* L. Temm. alm.

*G. palustre* L. Alm.

*G. boreale* L. THELE har fundet den sparsomt i Aaensire, især ved Agerhus nærvæd elven; i hovedsognet saaes den ikke.

*G. saxatile* L. Sj.; jeg fandt den ved veien fra Hauge til Drageland og derfra til Rægeland.

*G. verum* L. Alm.

*Caprifoliaceæ* VENT.

*Sambucus nigra* L. Alm., men vistnok oprindelig utkommet fra haverne, hvor den omtr. overalt dyrkes, da blomstene benyttes som hus-medicin. Likesaa ved Aaensire.

*Viburnum opulus* L. Temm. alm. f. eks. ved Tverdal, Rægefjord, Kvam o. fl. st. I Aaensire alm.

*Lonicera periclymenum* L. Temm. alm. ved havkysten, men ogsaa h. o. h. i det indre f. eks. ved Løvaas, Stenberg, Lindland og Sandbæk. I Aaensire mest ved Televik, Ystebø, Loug og Midbø.

*Valerianaceæ* D. C.; DUM.

*Valeriana excelsa* Poir. Alm.

*Dipsaceæ* JUSS.; LINDL.

*Succisa pratensis* MOENCH. Alm.

*Knautia arvensis* (L.) COULT. er fundet af THELE ved Berrefjord og paa Ystebø og Loug; blev ikke bemerket i hoved-sognet.

*Campanulaceæ* Juss.

*Campanula trachelium* L. Sj.; kun ved Tothammer ved tjernets nordre bred og i uren v. f. den nye kirkegaard. I Aaensire er if. THELE 2 ekspl. engang fundet ved Agerhus.

*C. rotundifolia* L. Alm.

*Jasione montana* L. Alm. I Aaensire synes den dog kun at forekomme ved Loug.

*Lobelia dortmanna* L. Alm. overalt i elven og dens tilløp, smaa vanddamme o. lign. Ogsaa talrik i Aaensire.

*Compositæ* ADANS.

*Solidago virgaurea* L. Alm.

*Bellis perennis* L. H. o. h. forvildet ved husene.

*Erigeron acer* L. Ikke alm.; Drageland.

*Antennaria dioica* (L.) GÄRTN. Alm.

*Gnaphalium uliginosum* L. Vistnok temm. alm.; ved Rægefjord, Løvaas, Bø, Tellenes og formodentlig ogsaa m. a. st.

*Anthemis tinctoria* L. Sj.; Skaraas et enkelt ekspl. i en aker.

*Achillea ptarmica* L. Neppe vildtvoksende i hovedsognet; jeg fandt den kun plantet som prydplante paa en grav ved kirken. I Aaensire er et par ekspl. fundet ved Ystebø.

*A. millefolium* L. Alm. — If. THELE indsamledes forhen denne plante i Aaensire og bruktes til te [røllikte]. Perkum, kirsebærblade, hyldeblomster og „blaate“, d. e. tørrede blade av *Polygala*, hadde en lignende anvendelse.

*Matricaria inodora* L. Alm. Balblom [i Aaensire].

\**maritima* L. forekommer sandsynligvis h. o. h. langs havkysten; jeg har dog ikke notert den og den findes heller ikke i THELES herb. fra Aaensire.

*Chrysanthemum leucanthemum* L. Neppe alm.; Tothammer, vistnok dog ogsaa a. st. I Aaensire talrik paa Aarnes nær Haaskog; sjeldnere paa Vatland, Midbø og Loug.

*Tanacetum vulgare* L. If. THELE forvildet ved Midbø i Aaensire.

*Artemisia vulgaris* L. Sj.; kun ved Hauge og prestegaarden.

*Arnica montana* L. Alm.

*Senecio vulgaris* L. Synes at være sj.; jeg fandt den ved Rægefjord. I Aaensire alm.

*S. silvaticus* L. Temm. alm., tildels usedvanlig stor og frodig, f. eks. ved Ymmersten, Rægefjord, Hauge, Bø, Lindland, Sandbæk, Fidje og Brandsberg.

*S. jacobaea* L. Temm. alm. ved havkysten, sjeldnere i det indre.

*Calendula officinalis* L. forekommer if. THELE av og til i Aaensire forvildet ved bebodde st.

*Arctium minus* SCHK. Sj. Rægefjord [if. FRIDTZ]; vistnok tilfældig.

*Cirsium lanceolatum* (L.) SCOP. Sj.; kun ved Rægefjord, hvor den imidlertid er temm. alm.

*C. palustre* (L.) SCOP. Alm.; i Aaensire mere sparsomt.

*C. heterophyllum* (L.) ALL. H. o. h. f. eks. ved Tverdal, Ymmersten, Rægeland og banelinjen til grubene. I Aaensire spredt; bruktes der forhen til at lægge paa skaarne saar.

*C. arvense* (L.) SCOP. Sj.; kun i en have ved Løvaas, hvor den vistnok nylig er indført.

*Centaurea nigra* L. Temm. sj.; jeg fandt nogen faa ekspl ved veien mellem Hauge og Drageland samt i nærheten av kirken; Nordnes [FRIDTZ]. I Aaensire h. o. h.

? *C. jacea* L. Sj. eller maaske ikke forekommende; nogen sterile ekspl. fra Rægefjord hører maaske herhen, rimeligvis dog heller til foreg. art.

*C. cyanus* L. Et par ekspl. er if. THELE for mange aar siden fundet i Agerhus; ikke bemerket i hovedsognet.

*Lapsana communis* L. Temm. sj.; kun ved Tothammer, en veikant mellem meieriet og kirken og ved Lindland. I Aaensire ved Midbø og Ystebø.

*Hypochaeris maculata* L. Ikke sj. f. eks. ved Rægefjord, Tothammer, Skaraas, heien mellem Drageland og Bø samt ved Lindland. I Aaensire ret alm.

*H. radicata* L. Alm.

*Leontodon autumnalis* L. Alm.

*Taraxacum officinale* (WEB.). H. o. h. men i det hele paafaldende sj.; i det i Sogndal indsamlede materiale har Dr DAHLSTEDT av dens former kun fundet *T. nævosiforme* Dt. og muligens *T. spilophyllum* Dt. THELE har i Aaensire foruten den førstnævnte yterligere samlet *T. eximium* Dt., *T. obliquilobum* Dt., *T. unguilobum* Dt. og muligens *T. purpuridens* Dt.

*Sonchus oleraceus* L. Sj.; kun ved Rægefjord og der sparsomt og maaske tilfældig.

*Lactuca muralis* (L.) GÄRTN. THELE har fundet nogen faa ekspl. ved Televik; blev ikke bemerket i hovedsognet.

*Crepis paludosa* (L.) MOENCH. H. o. h. f. eks. ved Rægefjord, Rægedal, Lindland og Brandsberg; i Aaensire ved Midbø.

*Hieracium<sup>1</sup> macrolepis* NORRL. Vistnok ikke sj. En var. *squamis viridibus* paa heien mellem Drageland og Bø samt ved Urdal.

*H. pilosella* L. Under forskjellige ff. alm. saavel i hovedsognet som i Aaensire.

*H. sueicum* FR. ssp. Strandebak (Vatland).

*H. limonium* OM. f. Drageland.

*H. Schmidtii* TAUSCH \**euparypholepis* OM. ssp. n. Karakteriseres ved jevnt smaatandede blade, som ikke har spor av stjernehaar paa undersiden, og svøpblade med tydelig kant av stjernehaar, men paa midtfeltet næsten uten saadanne. Midbø-bakkene. — En nærstaende f., skilt ved ujevnere bladtænder og nedløpende bladfliger samt ved større, bredere svøpblade med mørkere haar, i bjerkeliene ved Midbø.

\**mollicrinum* OM. f. *grenmarensis* OM. Midbø.

v. *alfitodes* OM. Rægefjord.

*H. argenteum* FR. f. ad *ariglaucum*. Skogestad i Sogndal.

<sup>1</sup> Hieracierne er velvillig bestemt av hr. overlærer OMANG [Skien], som ogsaa har levert de meddelte diagnoser. — I hovedsognet forekommer disse planter i det hele temm. sj.; i Aaensire er de if. THELES samlinger almindeligere og mere formrike.

*\*ariglaucum* OM. Heien mellem Drageland og Bø, ovenfor Aamot, langs Refsvandet samt ved veien mellem Lindland og Brandsberg. I Aaensire paa Strandebakkene ved Vatland. — Mellem Lindland og Sandbæk en f. ad *\*hilare* DT.

*H. saxifragum* FR. subsp. plur. Drageland, Aamot og langs veien fra Lindland til Sandbæk. I Aaensire ved Midbø.

*\*kvammense* OM. f. Aaensire ved Vatland.

*H. oreades* FR. var. *floribus involutis*. Hauge.

*H. norvegicum* FR. *\*longipilatum* OM. Rægefjord, heien mellem Drageland og Bø.

*H. albaticeps* OM. Midbø, Midbøbakkene ved Vasebugten, Vatland og Vatlandsstrand; ved Ystebø en nærstaaende f.

*H. cordigerum* NORRL. v. Veien mellem Lindland og Brandsberg.

*H. integratum* DT. Drageland ved veien.

*H. lepistoides* K. JOH. f. Rægefjord.

*H. præacutidens* OM. n. f. Foliis ovatis dentibus præacutis porrectisque, dentibus minutis intermissis, crebro dentatis, petiolo nervo que floccoso dense et longe piloso, involucris crassis canescensibus, squamis latis late floccosolimbatis dorso obscuro leviter floccosis de cetero glandulis pilisque basi nigricante sparsis vestitis. Midbø ved Vasebugten.

*H. stenolepis* LBG. f. Vatlandsstrand, Ystebø.

*H. violaceum* LBG. Rægeland.

*H. acelidodes* OM. f. Rægefjord.

*H. basifolium* (FR. p. p.) ALMQU.? Televik, Vatland.

*H. cæsium* FR. ssp. ad *H. violaceum* LBG. Vatland, Midbø.

*H. impressum* NORRL. f. Mellem Lindland og Brandsberg samt mellem Lindland og Sandbæk.

*H. majusculans* OM. ad int. Bø. — Nærstaaende til *H. nigriceps* LBG.; udmerket ved kortstilkede, eggformede, spredt korttandede rosetblade, et eneste lavt nede fæstet, eggformet, kortstilket eller næsten sittende, eller høiere oppe fæstet, smalt

stængelblad, store mørke, spredt mørkhaarede, litt kjertelhaarede og stjernehaarede svøp, fra bred grund langt tilspidsede svøpblade, meget store kurve, gul griffel.

*H. orbolense* STENSTR. f. I hovedsognet ved Skogestad, i Aaensire ved Televik.

v. *piliparens* OM. Mellem Lindland og Sandbæk.

*H. stereophyton* OM. Aaensire ved Midbø; ekspl. dog noget mangelfuldt.

*H. umbricola* (SÆL.) NORRL. f. Mellem Lindland og Sandbæk.

*H. vulgatiforme* DT. Midbø.

*H. vulgatum* (FR. p. p.) AT. Temm. alm. f. eks. ved Drageland, Rægeland, Bø, Skogestad, Lindland samt mellem Lindland og Sandbæk. I Aaensire ved Midbø, Ystebø og Vatland.

*H. scoticiforme* DT. var. *foliis angustioribus, longe anguste-que dentatis, minus pilosis.* Tørneskov.

*H. amblylepium* DT. ? var. Midbøbakkene.

*H. latescens* OM. ad int. Rægeland samt mellem Rægeland og Urdal. — Tilhører Rigida; udmerket ved brede, grovt tandede blade, tykke svøp, brede, butte, rikt langhaarede, svakt stjernehaarede svøpblade.

*H. leucozum* OM. (et nærstaaende ssp.). Agerhus [Midbø].

*H. lineatum* DT. f. Televik.

*H. sparsifolium* LBG. f. vel var. Tellenes.

*H. subcapillans* OM. f. Midbø.

*H. angustum* LBG. Mellem Midbø og Ystebø.

*H. densifloccum* OM. n. f. Caule dite floccoso, inferne parce piloso — subglabro, dense folioso, foliis utrinque dite flocciferis inferioribus late lanceolatis, intermediis superioribusque a basi lata in apicem acutum protractis, omnibus minute sparsimque denticulatis sursum in bracteas sensim decrescentibus, involucris obscure virescentibus dense flocciferis de cetero vix

pilosis, squamis sat latis obtusisque maxime insigne. Midbø ved Vasebugten.

*H. phyllicum* Dt.? En ny art av Foliosa — kanske henimot denne art — med smaa svøp, sterkt grenet kurvstilling etc. har THELE samlet ved Skogestad,

*H. umbellatum* L. Temm. alm. saavel i hovedsognet som i Aaensire.

---

# Om hudsanseorganene hos *Spinax niger*, Bonaparte.

Av

**Gudrun Ruud.**

(Hermed planche IX.)

---

## Forord.

Fra først av, da professor BONNEVIE overlot mig Zoologisk laboratoriums store materiale av *Spinax*-embryoner, var det meningen at fortsætte det studium av hudsanseorganenes utvikling, som er paabegyndt av avdøde stud. real. LIE.

Under gjennemgaaelsen av den foreliggende litteratur viste det sig imidlertid snart, at der ikke alene ikke eksisterte nogen helt tilfredsstillende beskrivelse av hudsanseorganene hos voksen *Spinax niger* specielt, men heller ikke hos andre haier eller rokker. Undersøkelsene over den finere histologiske utformning av de fuldt utviklede sanselinjer stanser saaledes i 80—90-aarene, og ved at sammenligne disse beskrivelser med, hvad jeg selv fandt ved undersøkelse av organene hos voksen *Spinax*, blev det mig snart klart, at disse paa flere punkter trængte til at suppleres.

Jeg fandt det derfor rimelig først at gjøre rede for bygningen og fordelingen av hudsanseorganene hos de voksne individer, og saa derefter gaa over til beskrivelsen av deres utvikling. Det er da den førstnævnte del av mit arbeide, jeg nu tillater mig at fremlægge.

Jeg maa her ogsaa faa lov til at uttrykke min hjerteligste tak til professor BONNEVIE for hendes aldrig svigtede interesse for mit arbeide, for det store materiale, jeg har faaet overladt, for benytelsen av alle laboratoriets hjælpemidler og for hendes elskværdige og værdifulde raad under arbeidet.

Kristiania i oktober 1913.

**Gudrun Ruud.**

Paa grund av uforutseede begivenheter er manuskriptets trykning blit forsinket og av samme grund billedstoffet betydelig indskräenket.

D. S. November 1913.

### Historisk oversigt.

Elasmobranchiernes sanseorganer er i tidens løp blit undersøkt av en lang række av forskere. Da den tidligste litteratur imidlertid finnes refereret hos adskillige forfattere som f. eks.: LEYDIG (24), BOLL (15), MERKEL (27), GARMAN (17), EWART (13), MINCKERT (28), KLINKHARDT (20) og BROHMER (6), skal jeg her indskrænke mig til en kort oversigt over gangen i de tidligste undersøkelser over sanselinjer og ampuller og kun referere de arbeider noget nøiere, som ogsaa behandler sanseorganer i fiskenes hud utenfor disse kanalsystemer.

Ampuller og sanselinjers porer blev først iagttat av STENONIS 1664, men den egentlige opdager er LORENZINI, som i 1678 gir en ganske utførlig beskrivelse av ampullene, senere efter ham kaldt „de lorenzinske ampuller“.

I mange av de paafølgende ældste arbeider blir de to systemer, sanselinjer og ampuller, ikke holdt ut fra hverandre, men beskrevet underet og som utelukkende slimavsondrende organer, i den tyske litteratur under betegnelsen „Schleim-“ eller „Gallert-röhre“, i den engelske som „mucous ducts“. Fra begyndelsen av det 19de aarhundrede begyndte enkelte forfattere at gjøre gjældende, at organene ved siden av sin slimavsondring ogsaa maatte fungere som sanseorganer, et standpunkt som i de følgende ca. 50 aar snart blev heftig bestridt, snart like energisk bekræftet. Med MÜLLER<sup>1</sup> og LEYDIG i 1850-aarene slog imidlertid opfattelsen av organene som hovedsaglig sanseorganer igjennem, og med undtagelse av FRITSCH, som i 1888 (16) bestrider ampullenes sansefunktion, er alle senere forskere enige om at betragte baade

<sup>1</sup> I: Verhandlungen der physiol.-med. Gesellschaft zu Würzburg 1851.

ampuller og sanselinjer som vigtige sanseorganer, særegne for de lavere, vandlevende hvirveldyr.

Efter MÜLLERS og LEYDIGS arbeider sondres der nu ogsaa skarpt mellem de forskjellige former av hudsanseorganer. De enkle udelte rør, som indad ender med en liten blæreformig utvidelse — ampulle — med en tilhørende nervegren, omtales i den senere tyske litteratur efter BOLLS forslag som „lorenzinische Ampullen“, i den engelske som „ampullery canals“. Det sæt av rørformige kanaler, som forløper parallelt med hudoverflaten med sine talrike sanseorganer anordnet etter en listformig forhøielse langs den indre væg og med talrike korte sidekanaler, som fører ut til overflaten, omtales henholdsvis som „Sinneslinien“ og „sensory canals“. Samtlige hudsanseorganer underet som „Seitenorgane“, „lateral sense organs“, „sensory canal system“ etc.

De forskjellige farfattere fra 1850 og utover søker saa at utrede organenes histologiske opbygning, innervation og embryologiske utvikling.

Av histologisk interesse er saaledes arbeider av: LEYDIG (23, 24), BOLL (5), SCHULZE (30, 31), SOLGER (32, 33), MERKEL (27), FRITSCH (16), EWART (14), RETZIUS (29) og FORSELL (15).

Den embryologiske utvikling er beskrevet av: BALFOUR (3), SOLGER (33), v. WIJHE (34), BEARD (4), ALLIS (1, 2), DOHRN (12), MITROPHANOW<sup>1</sup>, MINCKERT (28), KLINKHARDT (20) og BROHMER (6).

Utførlige dissektioner av voksne dyr med beskrivelse av ampullers og sanselinjers topografi, antallet av sanseorganer, deres tilhørende nervegreners utspring og forløp er utført av: ALLIS (1, 2), EWART (13, 14) og COLE (7, 8).

GARMAN (17), for hvem det gjaldt at paavise sanselinjenes systematiske værdi, gir i sit arbeide tegninger av deres forløp hos de fleste nulevende elasmobranchier.

<sup>1</sup> Untersuchungen über die Entwicklung der Wirbeltiere. Die Entw. der Nerven und die Anlage der Seitenorgane. Warschau 1892. Referert hos KLINKHARDT.

Den første som iagttok sanseorganer i fiskenes hud utenfor sanselinjesystemet var LEYDIG (22). Under navn av „Becherorgane“ beskriver han smaa bægerformete epidermisdannelser, opbygget af meget langstrakte celleelementer og beliggende paa cylindriske læderhudspapiller.

Senere fandt ogsaa F. E. SCHULZE (30) lignende organer almindelig utbredt hos mange fisker, særlig i mundhulen, paa læber og skjægtraader. I sin beskrivelse av organenes histologiske opbygning sætter SCHULZE disse bægerorganer med stavformige sanseceller op som motsætning til sanselinjesystemets organer med de pæreformete sanseceller. Paa grund herav og deres forbindelse med smaksnerven, *Glossopharyngæus*, formoder han, at „die becherförmige organe eher für Perception chemischer als mechanischer Einwirkung geeignet seien“. Sanselinjene anser han i motsætning hertil for „einen speciel für den Wasser-aufenthalt eingerichteten Sinnesaparat, geeignet zur Wahrnehmung von Massenbewegungen des Wassers gegen den Fischkörper oder dieses gegen die umgebenden Flüssigkeit, so wie von groben durch das Wasser fortgeleiteten Stosswellen mit längerer Schwingungsdauer als sie den das Gehörorgan afficienden Wellen zukomt“. (31).

LEYDIG, som i flere senere arbeider (24, 25) gir utførlige histologiske beskrivelser av bægerorganene, holder dem ikke for væsensforskjellige fra sanselinjesystemets organer, idet han likefrem siger, at disse „den Bau der becherförmige Organe haben“, dog er de almindeligvis større.

Hos specielt Elasmobranchier omtales fri hudsanseorganer første gang av SOLGER (33), som paa embryoner av *Acanthias* og *Mustellus* iagttok „gewisse spindelförmige Epitelhäufen“ paa læderhudens overside, dorsalt for sidelinjen. SOLGER formodet de var anlæg til lignende „becherförmige Organe“, som LEYDIG hadde beskrevet hos mange benfisker.

MERKEL beskriver i sin store monografi over hvirveldyrenes hudsanseorganer ogsaa fri sanseorganer i huden hos mange

fiskeformer. Han inddelte, som bekjendt, samtlige hudsanse-organer i to skarpt adskilte klasser: „Knospen“ og „Hügel“-organer, som han i korthet karakteriserer som følger. „Endknospen, Nervenknospen“ etc. forekommer altid enkeltvis, spredt enten bare i mundhulen eller hos lavere hvirveldyr ogsaa over større og mindre deler av den ytre hud. De raker altid noget frem over overflaten og indeholder stavformige sanseceller. „Nervenhügel, Sinneshügel“ etc. fins bare hos lavere hvirveldyr og spredt over legemets ytre overflate, men i forskjellig grad nedsänket i eller under huden og med kortere pæreformige sanseceller. De kan forekomme enkeltvis i smaa grubeformige ind-sänkninger, men naar sin største utvikling paa den ene side i Ganoidernes nervesækker og Selachiernes nerveampuller, paa den anden side i det lange kjendte sanselinjesystem.

Hos de forskjellige fiskeformer fandt MERKEL en høist forskjellig grad av indsänkning av nervehøiene (Nervenhügel), fra enkle nervehøier beliggende frit paa overflaten til sammenhængende grupper nedsänket i de helt lukkede sanselinjer. Hos *Petromyzon* f. eks. forekommer bare fri nervehøier i rækker svarende til sanselinjens beliggenhet hos høiere fisker. Hos *Gobius niger* er hodets nervehøier indesluttet i sanselinjer, mens kroppens er fri enkeltorganer ordnet i rækker svarende til side-linjen. Hos etter andre, særlig benfisker, kan der foruten det kontinuerlige sanselinjesystem med de sædvanlige grener fins fri nervehøier ordnet i rækker baade paa hodet og langs krop-pens sider. Hos Selachier fandt han fri nervehøier bare hos *Mustellus vulgaris* og *Squatina*, han tilføier dog, at de sandsynligvis fins ogsaa hos andre, men vanskelig sees paa grund av den sterke pigment- og tanddannelse.

Denne MERKELS inddeling av hudsanseorganerne i „Nervenhügel“ og „Endknospen“, som altsaa var hævdet ogsaa av F. E. SCHULZE i motsætning til LEYDIG, opretholdes almindelig i de fleste av de senere arbeider.

Den næste, som omtaler fri sanselinjeorganer — nervehøier — er FRITSCH (16), som fandt dem hos en række Raia arter og som indfører for dem den træffende betegnelse „Spaltpapillen“. FRITSCH gjør opmerksom paa deres store likhet med „Endknospen“, men henregner dem allikevel paa grund av deres innervation og beliggenhet til sanselinjesystemet. Hos haier har heller ikke FRITSCH funnet spaltepapiller, men han mener, at SOLGERS epithelspindler hos embryoner av *Acanthias* og *Mustellus* sikkert er anlæg til saadanne, — og at de sandsynligvis altid anlægges embryonalt; men „während sie also bei den Haifischen zurückgebildet oder wenigstens unerkennlich werden, bleiben sie bei den Rochen erhalten“. FRITSCH er den første, som gir en utførligere histologisk beskrivelse av organene.

Det følgende aar omtaler ALLIS (1) den regelmæssige forekomst av „pit organs“ hos *Amia calva*. De staar ordnet i bestemte linjer „pit lines“, hvis utbredelse minder meget om spaltepapillenes hos rokkene. ALLIS tyder dem ogsaa bestemt som nervehøier („nerve hillocks“) av samme slags som sanselinjesystemets sanseorganer.

COLLINGE (9) har ogsaa utvilsomt seet de samme organer hos de af ham undersøkte Lanoider, nemlig de organer han omtaler som „modified cluster pores“ mediant for sidelinjen hos *Polyodonta* og selv homologiserer med FRITSCH's spaltepapiller. Hans nomenclatur for alle de forskjellige „pores“ er imidlertid uklar, og hans tegninger saa skematiske, at jeg helt ser bort fra hans arbeider.

EWART søgte forgjæves efter spaltepapiller — eller „sensory follieles“ som han kalder dem, hos *Læmargus* (13), men omtaler og avbilder dem hos Raia, og er fulgt enig i at betragte rokkenes spaltepapiller og Ganoidernes „pit organs“ som homologe dannelser.

Av arbeider over specielt *Spinax nigers* hudsanseorganer foreligger bare de tre embryologiske undersøkelser fra professor

ZIEGLERS laboratorium i Jena; av MINCKERT (28), KLINKHARDT (20) og BROHMER (6).

MINCKERT og BROHMER gir her blandt andet ogsaa en fremstilling av sanselinjers og ampullers topografi, som avviger en del fra hvad jeg selv har funnet i mit materiale, og hvortil jeg senere skal komme tilbake.

KLINKHARDT beskriver de tidligste anlæg „ektodernfeltene“ og deres forhold til hodets ganglier.

Tiltrods for den lange række av arbeider er der paa dette omraade endnu adskillige aapne spørsmål. Mest paaafaldende er mangelen paa nøiagtige histologiske undersøkelser efter de senere tiders forbedrete mikroskopiske teknik. Dette gjelder dog bare sanselinjer og spaltepapiller, som efter SOLGERS og MERKELS arbeider i 1880 og FRITSCH i 1888 saavitt mig bekjendt ikke har været gjenstand for nogen indgaaende histologisk undersøkelse. Ampullenes histologiske opbygning maa derimot efter PEABODY's<sup>1</sup>, RETZIUS's og FORSELL's arbeider i slutten av 90 aarene siges at være utredet.

Det samme gjelder innervationen, forutsat at man ikke gaar ind paa det av ALLIS (2) reiste spørsmål, om ampullenes nerver har sit specielle centrum forskjellig fra sanselinjenes nervecentrum. ALLIS kommer i dette samme arbeide ogsaa ind paa spørsmaalet om homologien mellem hudsanseorganene hos de forskjellige fiskegrupper, nemlig om der hos benfisker og ben-ganoider fins organer homologe bruskgfiskenes lorenzinske ampuller og bruskganoidenes nervesækker, — et spørsmål som til sin løsning vil kræve omfattende sammenlignende embryologiske undersøkelser.

Om den ontogenetiske utvikling foreligger jo flere arbeider ogsaa fra de senere aar; men ogsaa her er endnu uløste problemer. Saaledes er der ikke git nogen tilfredsstillende beskri-

---

<sup>1</sup> Kun kjendt fra referater i RETZIUS's og FORSELL's arbeider.

velse av organenes topografi paa de forskjellige stadier, heller ikke av sanselinjenes lumendannelse, og av spaltepapillenes utvikling eksisterer der overhodet ingen beskrivelse.

Dette arbeide er da ment som et bidrag til løsningen av disse spørsmål, og jeg vil da her først behandle sanseorganenes rent ytre morfologi og ganske kort berøre deres innervation, dernæst gjøre rede for den histologiske opbygning. Den embryologiske utvikling haaber jeg saa at kunne behandle i et senere arbeide.

---

### Materiale og metoder.

Som nævnt har professor BONNEVIE ved det zoologiske laboratorium i Kristiania stillet til min raadighet institutets snitserier av *Spinax niger*.

Her fandtes tversnitserier gjennem hele hoderegionen av embryoner av følgende længder: 14, 20, 23, 29, 36 og 40 mm. og gjennem bare snutespidsen (til øinene) av embryoner paa 40, 55, 75, 85 mm. og helt fuldbaarne.

Embryonerne var fikseret i Zenker, Tellyesnizsky eller Picrin-sublimat og stykfarvet i Delafields hæmatoxylin og alkoholisk eosin. — snittenes tykkelse  $10\ \mu$ .

Desuten fandtes paa institutet et stort materiale av utviklingsstadier indsamlet i tidens løp ved Den biologiske station i Drøbak, fikseret paa de samme maater og opbevaret paa 96 % alkohol. Dette materiale egnet sig ikke længer til histologisk undersøkelse, men gav fortrinlige topografiske oversigtsbilleder, særlig de embryoner som var fikseret i Zenker og Tellyesnizsky, hvor den tynde klare hud hadde løst sig av fra bindevævet. Her saaes sanselinjenes og ampullenes porer, og spaltepapillene som hvite prikker, og dels kunde ogsaa selve kanalene desuten sees gjennem huden.

Udmerkete totalbilleder av sanseorganene paa de forskjellige utviklingstrin helt til de voksne dyr gav canadabalsampræparerter av avflaaet hud og utdissekerte enkelte ampuller, farvet i boraxkarmin eller alkoholisk eosin.

Ampullenes beliggenhet paa de forskjellige stadier saaes bedst paa uopklaret avflaaet hud, som forsiktig spændtes ut over sort voksbund.

Somrene 1909, 10 og 13 samlet jeg selv nyt materiale ved Den biologiske station i Drøbak, hvis bestyrer, professor SCHREINER, jeg her tillater mig at takke for hans værdifulde veiledning ved indsamling og konservering. Her fik jeg da en smuk rækkefølge af stadier fra 20 mm. lange til næsten fuldaarne embryoner. Disse blev da fikseret i Platinklorid-sublimat, Picroformalin, Picrinsublimat, Tellyesnizsky og Zenker, hvorav de to første gav den bedste fiksation, de blev dels stykfarvet i Del. hæmatoxylin-Eosin dels snitfarvet i Hæmatoxylin-Orange G.

Sagitalsnitserier blev skaaret av hele embryoner av længdene 20, 24 og 29 mm., tversnitserier av forkroppen til blomme-stilken av individ paa 40 mm., og horisontalsnitserier av embryoner paa 14, 20 og 24 mm. Endvidere blev skaaret snitserier av hudstykker med sanseorganer fra de forskjellige kropsregioner av embryoner fra 33 mm.'s længde til fuldaarne embryoner og voksne dyr.

Hudstykken med sanseorganer fra voksne dyr fikserte jeg i Hermann, Picroformalin, Picrinsublimat eller Zenker. Efterat være dekalcineret i salpetersyre-alkohol lot de sig trods hundtændene ganske godt skjære. Snittene blev farvet i Hæmatoxylin-Orange G eller Hæmatoxylin-van Gieson, det Hermann-fikserte materiale med Jernhæmatoxylin-van Gieson, hvilken metode gav de bedste resultater. Snittykkelsen varierede fra 5—10  $\mu$ , oftest 7,5  $\mu$ .

Mikrofotografierne av snittene er tat med et apparat tilhørende Det anatomiske institut i Kristiania, som professor SCHREINER elskværdigst tillot mig at benytte. Institutets prosessor og dygtige mikrofotograf dr. O. BERNER gav mig den første veiledning i mikrofotografering og ydet mig den hele tid den mest udmerkete hjælp, hvorfor jeg her bringer ham min hjerteligste tak.

Paa grund av den sterke pigmentering og tanddannelse er det paa voksne dyr mangesteds vanskelig at opdage mundingene baade av sidekanaler og ampulleganger. Jeg har derfor fore-

trukket at tegne linjenes og ampulleporenes beliggenhet (tekstfig. 1—3) efter porene hos et ca. 110 mm: langt embryo med næsten resorberet blommesæk. Her sees nemlig porene meget tydelig paa hvide papiller eller flekker i den ellers pigmenterte hud og med nøiagtig samme beliggenhet som hos de voksne dyr. Da sanselinjenes sidekanaler endvidere er ganske korte, betegner porene i det store og hele tat temmelig nøiagtig linjenes forløp.

Likedan er ampullegruppernes beliggenhet (Pl. IX, fig. 1—2) tegnet efter avflaaet hud av fuldbaarde embryoner, da heller ikke ampullenes anordning forandres under den videre vekst; den eneste forskjel fra de voksne dyr er at det omgivende bindevæv er løsere og klarere, saa de enkelte ampuller tydeligere sees.

---

## Topografi.

### Sanselinjer.

Sanselinjene hos *Spinax niger* er lukkede kanaler, som overalt forløper tæt opunder huden og ved korte ugrenete sidekanaler<sup>1</sup> staar i forbindelse med hudooverflaten.

I sine hovedtræk forløper sanselinjene ligt hos alle de lavere vandlevende hvirveldyr. Man gjenfinner overalt — omend i forskjellig utvikling — de fire grener, som MERKEL kalder: 1) *supra-* og 2) *infraorbitalisgrenene*, henholdsvis over og under øjet, 3) *inframaxillarisgrenen* fra *infraorbitalgrenen* bakover mellem gjælleregionen og munden, og 4) *lateralisgrenene* langs kroppens sider med en *anastomose* i nakkeregionen.

Nogenlunde samme nomenclatur benyttes av ALLIS, EWART og COLE. ALLIS inddeler dem rigtignok igjen efter de mindrenervegrener i underavdelinger med specielle navner, uten dog at gaa saavidt i sin opdeling som GARMAN, for hvem det var nødvendig at ha navn paa (hvert enkelt litet linjestykke ved den systematiske sammenligning.

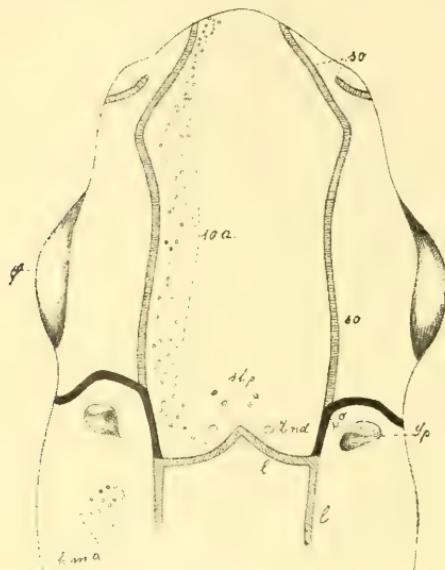
ALLIS betegner endvidere MERKELS *inframaxillaris* gren med det for *Amia calva* utvilsomt mere betegnende „*operculo-mandibular canal*“, et navn som av EWART og COLE for Elasmobranchienes vedkommende blir ombyttet med „*hyomandibular canal*“.

Til GARMANS nomenclatur slutter sig senere MINCKERT og BROHMER, mens jeg foretrækker at beholde EWARTS inddeling efter nervene som den mest rimelige.

<sup>1</sup> EWART's „*tubules*“ — KLINKHARDT's „*Seitenrörchen*“.

*Canalis lateralis* sidelinjen (fig. 1 og 3, l)

begynder like bak sprøitehullet og gaar i en temmelig ret linje bakover i høide med grænsen mellem de dorsale og ventrale muskelplater (Pl. IX, fig. 3). Ret under halefinnens begyndelse gjør den en skarp bøjning ned mot buksiden, og forløper videre



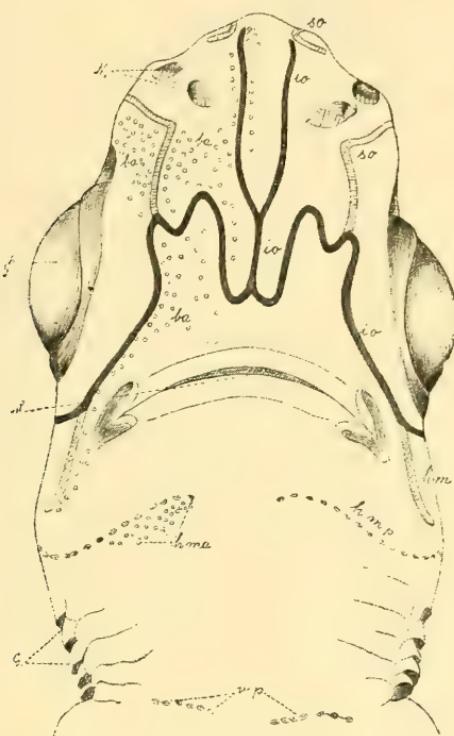
Tekstfig. 1. Spinaxhode seet fra rygsiden, efter embryo ca. 110 mm. (X 4). Fremstilling av sanselinjenes forløp og beliggenheten av spaltepapiller og ampulleporer, ampulleporene indtegnet bare paa den ene side.

hma	=	hyomandibularampullenes porer.
l	=	canalis lateralis (sidelinjen).
io	=	— infraorbitalis.
so	=	— supraorbitalis.
soa	=	superficialis ophtalmicus ampullenes porer.
st p	=	supratemporale spaltepapiller.
End	=	mundingen av ductus endolymphaticus.
Sp	=	sprøitehul.
Ø	=	øie.

bakover næsten mediant ved siden av halefinnens ventrale del og stanser ved hvirvelsøilens bakerste spids. Fra hovedkanalen fører henimot 100 sidekanaler ut til overflaten, fortil noget paa

skraa utad (Pl. IX, fig. 3); længer bak nærmer den sig stadig overflaten, sidekanalene blir efterhvert kortere og reduceres tilslut til porer i huden, indtil kanalen paa de sidste ca. 3 cm. forløper som en aapen rende.

Dens supratemporale anastomose utgaar fra samme punkt, gaar i en svak bue fremover op bak munden av *ductus endolymphaticus* og møtes i ryggens medianlinje med den til-



Tekstfig. 2. Spinaxhode seet fra undersiden, efter embryo ca. 110 mm. ( $\times 4$ ).

- ba* = buccalis ampullenes porer.
- hm* = canalis hyomandibularis.
- hmp* = hyomandibulare linje av spaltepapiller.
- vp* = ventrale linje av spaltepapiller.
- B* = brystfinne.
- G* = gjællespalter.
- M* = mund.
- N* = næseapning.

svarende fra den motsatte side. Paa hver side fører fra 3—5 sidekanaler i skraa retning bakover ut til overflaten. I medianlinjen ser man en uparret porre eller to rykket tæt sammen.

Disse kanaler tilsammen svarer til EWARTS: *lateral canal* med undtagelse av dens „*precommissural part*“ hos Læmargus, til GARMAN'S: „*laterals* og *aurals*“ og til MINCKERTS: *canalis lateralis* og *occipitalis*.

#### *Canalis infraorbitalis*

utgaar ogsaa fra det samme punkt og gaar fremover i side- linjens forlængelse (tekstfig. 2—3, Pl. IX, fig. 3, *o*). Foran sprøite- hullet avgir den can. supraorbitalis, bøier derefter ned bak øjet, hvor den paa buksiden møter den horisontalt forløpende can. hyomandibularis. Herfra fortsætter den (se fig. 2) fremover under øjet, møter can. supraorbitalis's ventrale del, gaar i en S formig bue inover og bakover mot munden, bøier igjen fremover og smelter et kort stykke sammen med den tilsvarende fra den anden side, derpaa skiller grenene, gaar nogenlunde ret fremover og ender med en pore fremme paa snutespidsen.

Denne sanselinje svarer til følgende av GARMANS linjestykker: *occipital*, *orbital*, *orbitonasal*, *nasal*, *median* og *prenasal*, og til MINCKERTS: *can. postorbitalis*, *infraorbitalis*, *præoralis* og *medianus*.

Fra hovedkanalen fører ca. 70 sidekanaler ut til overflaten medregnet de 3—4 mediane.

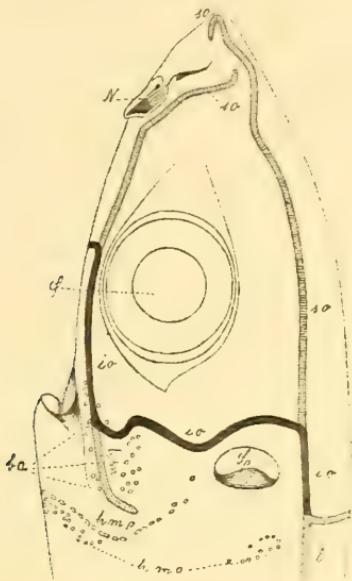
#### *Canalis supraorbitalis*

utgaar fra infraorbitalkanalens like op for øiets bakre kant (fig. 1 og 3, *o*). Den gaar fremover over øjet, gjør herunder en svak bøining først utover saa inover mot medianlinjen, og idet den saavidt passerer over kanten av snutespidsen, gjør den en skarp liten bugt i retning av mot næseaapningen og ender med en pore lidt foran denne og lateralt for infraorbitalkanalens terminale pore (fig. 2, Pl. IX, fig. 1). Nogen forbindelse herfremme

mellem supra- og infraorbitalkanalene eksisterer ikke hos *Spinax niger*.

Denne kanal svarer til GARMAN'S: *cranial* og *rostal*, og til MINCKERT'S: *can. supraorbitalis* og *suprarostralis*.

Overensstemmende med EWARTS nomenclatur maa endnu et linje stykke regnes med til supraorbitalis, nemlig det som



Tekstfig. 3. *Spinax* hode seet fra siden, efter embryo ca. 110 mm. ( $\times 4$ ). Fremstilling av sanselinjens forløp, de hyomandibulare spaltepapiller og ampulleporer, desuten buccalisampullenes porer i sprætehulsregionen, som ikke kom klart frem paa fig. 1.

(Betegnelser som fig. 1 og 2.)

GARMAN kalder: *subrostral*, MINCKERT: *can. etmoidalis* og *infrarostralis*. Denne linje forløper for største delen paa buksiden og staar hos voksen *Spinax* ikke i forbindelse med supraorbitalis forøvrig; men innververes fra samme nervestamme som rygsidens supraorbitalis.

Den begynder paa rygsiden i næseregionen og gaar i en bue bak næseapningen (fig. 2, 3. Pl. IX, fig. 1) ned paa buksiden, hvor den munder ut i infraorbitalis (fig. 2).

Supraorbitalkanalen indeholder i sit dorsale parti ca. 36—38 sidekanaler og i etmoidalpartiet ca. 22—24.

*Canalis hyomandibularis*

er ganske kort og gaar fra infraorbitalis ret bakover paa hver side av munden (fig. 2, 3).

Dette stykke svarer til GARMAN'S: *angular* og *jugular* til MINCKERT'S: *can. angularis*.

Den staar ved ca. 10 korte sidekanaler og en terminalpore i forbindelse med overflaten.

Da antallet av sidekanaler i regelen svarer til antallet av sanseorganer, skulde der i samtlige sanselinjer paa hver side til sammen fins mellem 230, 240 sanseorganer + de faa, som er beliggende i sidelinjens aapne rendeformige parti.

Antallet av sidekanaler, deres længde og retning varierer endel hos de forskjellige individer. Nogen regelmæssig alterneren av sidekanalenes porer i forhold til hovedkanalen, som BROHMER beskriver, har jeg dog ikke seet hos noget individ paa noget utviklingstrin. Med hensyn til forløpet av selve hovedkanalene har jeg ikke funnet nogen nævneværdige avvigelser blandt de hundreder av individer jeg har hat anledning til at undersøke.

---

Denne fremstilling avviger paa et par punkter fra MINCKERT'S og BROHMER'S avbildninger.

MINCKERT omtaler i en anmerkning s. 504—6 endel forandringer i sanselinjenes topografi, som skal indtræde efter embryonalstadier av ca. 45 mm.'s længde. Han omtaler saaledes en spaltning av *can. angularis*<sup>1</sup> i en lateral gren op mot sprøitehullet — „*can. hyoideus*“ og en medial gren i en bue ned foran de mandibulare ampuller — „*can. mandibularis*“.

---

<sup>1</sup> = min *can. hyomandibularis*.

Hos enkelte individer dannet disse grener tilsammen en bueformig dorsoventraltforløpende kanal i sprotehulsregionen. Hvad MINCKERT her har seet er sikkerlig den hyomandibulare linje av spaltepapiller, som ved en lidt overfladisk betragtning let kan forveksles med sanselinjeporer.

Endvidere omtaler MINCKERT en „*can. prænasalis*“, som skal gernes av fra *can. medianus*'s forreste del og hen til næseaapningen. Jeg er imidlertid tilbøielig til at tro, at det er den terminale ombøining av supraorbitalkanalens dorsale del, MINCKERT her har seet. Det er nemlig meget vanskelig ved ytre betragtning alene at adskille munden av ampulleganger og sidekanaler her forrest paa snutespidsen.

Baade MINCKERT og BROHMER lar sin *can. etmoidalis* munde i *can. suprarostralis*, hvad jeg ikke har seet hos noget individ. Paa BROHMER's fig. 1 og 3 svarer den række av punkter, som han betegner som Ampullæ etmoidalis til *can. etmoidalis*'s virkelige forløp.

BROHMER lar sin *can. angularis* bak munden beskrive en bue ned foran de mandibulare ampuller i likhet med MINCKERT's *can. mandibularis*, dette er da likeledes anlægget til endel av de hyomandibulare spaltepapiller.

Saa omtaler BROHMER en *can. ventrolateralis* like bak gjællespaltene. Denne ventrale del er den ventrale linje av spaltepapiller, men til stykket mellem sidelinen og gjællespaltene har jeg ikke funnet noget tilsvarende hos noget individ. Paa embryoner av omkring 40 mm.'s længde sees imidlertid gjennem huden her tydelig den øverste smale del av skulderbæltet muligens er det dette, som ved overfladisk betragtning har tat sig ut som et sanselinjeanlæg.

### Spaltepapiller.

En spaltepapille er en oval epidermispapille, som gjennembrytes av en smal spindelformig spalte. De staar ordnet i linjer med tildels lignende forlop som FRITSCH og EWART har beskrevet hos rokker og ALLIS avbilder hos *Mustellus*.

Den mest fremtrædende linje er hvad jeg vil kalde den *hyomandibulare linje av spaltepapiller* (fig. 2, 3 og Pl. IX, fig. 3, *hmp*), som strækker sig fra sprøitehullet i en bue ned paa buksiden bak hyomandibularkanalens terminalpore og like foran de mandibulare ampullegangers porer; den naar aldrig helt frem til medianlinjen.

Papillenes længste diameter varierer i længde omkring 0,7 mm., og længdeaksens retning falder sammen med forbindelseslinjen mellem de enkelte papiller. Avstanden mellem papillene indbyrdes varierer langs linjen; den største avstand finner man oppe ved sprøitehullet og nede paa buksiden nærmest medianlinjen, hvor den er omrent som længden av de enkelte papiller. I høiningen utenom hyomandibularkanalen staar de altid meget tættere sammen, hos enkelte individer saa tæt, at flere spindelformige spalter støter sammen og der opstaar en sammenhængende rendeformig fordypning.

Paa buksiden mellem begge brystfinner, finner man paa hver side en kort række av organer :

den *ventrale linje av spaltepapiller*

fig. 2, *op*) ogsaa med sine længdeakser parallelt linjen og med den største indbyrdes avstand nærmest medianlinjen, ute ved finnene staar de ogsaa her meget tæt sammen.

Oppen paa ryggen finner man paa hver side av medianlinjen en række papiller fra første rygfinne og fremover i en bue ned mot sidelinjen :

den *dorsale linje av spaltepapiller*

(Pl. IX, fig. 3, *dp*). Like bak sidelinjenes supratemporale ana-

stomose boier den bakover i en spids vinkel og forløper like over sidelinjen til bakenfor anden rygfinne ɔ:

den *laterale linje av spaltepapitler*

(samme fig., 1p). Alle disse papiller har sine længdeakser nogenlunde lodret paa dyrets og staar i adskillig større avstand fra hverandre indbyrdes.

Den sidste gruppe

de *supratemporale spaltepapiller*

(fig. 1, Pl. IX, fig. 3. stp) utgjøres av to papiller foran hver av de ytre øreaapninger<sup>1</sup> med sine længdeakser skraatstillet saa de danner en spids vinkel med dyrets medianlinje (fig. 1). De staar altid like foran øreaapningene, men deres stilling til hverandre indbyrdes kan variere hos de forskjellige individer og de er ofte assymetrisk stillet i forhold til medianplanet.

Dette er forøvrig tilfældet med organene i samtlige papillelinjer, organenes antal og indbyrdes avstand er forskjellig hos de forskjellige individer og forskjellig paa hver side av et og samme individ (se Pl. IX, fig. 3).

Ryggens spaltepapiller er i det store og hele mindre fremtrædende end de øvrige og kunde paa større embryoner og voksne dyr let oversees, hvis det ikke var for den karakteristiske anordning av lysorganene omkring dem.

JOHANN (18) omtaler og avbilder en sammenhængende række av lysorganer over hver af sidelinjene. Med uregelmæssige mellemrum vil man her se endel organer beliggende mediant for de andre, idet en spaltepapille har faaet plads mellem sidelinjen og rækken af lysorganer.

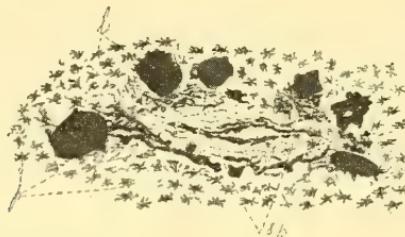
Dette er særlig tydelig hos embryoner av ca. 10 cm.'s længde, hvor pigmentcellene forøvrig endnu ikke er utviklet i fuld utstrækning.

De mediane papiller er ogsaa omgit av lysorganer (fig. 4. b), der staar altid et par større ved papillens spidser og desuden

<sup>1</sup> ɔ: munden av *ductus endolymphaticus*.

som oftest flere paa begge eller den ene side. JOHANN omtaler ogsaa et kors av lysorganer i nakkeregionen, og dette fremkommer netop ved at organene staar ordnet omkring de fire skraatstillede spaltepapiller.

De andre spaltepapiller staar ikke i nogen speciel forbindelse med lysorganer. Den ventrale linje sees paa større embryoner



Tekstfig. 4. Spaltepapille fra den dorsale række tegnet efter canadabalsampræparat av hud fra voksen Spinax, viser pigmentering og lysorganer i huden omkring papillene (X ca. 30).

$sp$  = den spindelformige spalte.  
 $l$  = lysorgan.  
 $p$  = de alm. pigmentceller.

i en lys stripe gjennem et felt som forøvrig er sterkt pigmentert og rikelig forsynet med lysorganer; og den hyomandibulare linje gaar langs den forreste grænse i et belte, som ifølge JOHANN mangler lysorganer.

Som allerede nævnt flere ganger er denne slags organer før paavist hos rokker og et par haier og i virkeligheten er endel av dem ogsaa iagttat paa embryonalstadier av Spinax. BROHMER avbilder nemlig paa sine fig. 1, 3 og 4 av Spinaxembryoner av 35 og 45 mm.'s længde en række punktformige anlæg paa embryonernes rygside, som han i sin figurforklaring kalder „Reihe der dorsalen Sinnesknospen“. I teksten uttaler han, at de muligens er identisk med de av JOHANN beskrevne lysorganer,

men finner at de paa snit viser en bygning overensstemmende med sanseorganene.

Denne „Reihe der dorsalen Sinnesknospen“ er uten tvil anlæggene til den dorsale og laterale linje av spaltepapiller. BROHMER lar imidlertid den laterale stanse ved skulderbladet, mens den i virkeligheten strækker sig helt bak forbi anden rygfinne, men her saa nær sidelinjen, at BROHMER muligens har tat den for sidelinjens sanseorganer.

Som allerede nævnt under sanselinjer har BROHMER ogsaa seet den ventrale linje av papiller, men tydel den som et sanseleinjeanlæg, og de ventrale papiller i hyomandibularlinjen, som han tydet som en terminal omböining av can. angularis<sup>1</sup>.

Fordelingen av spaltepapillene hos Spinax avviger paa flere punkter fra den av FRITSCH og EWART omtalte fordeling hos rokkene. Saaledes har jeg hos Spinax ikke funnet noget tilsvarende til rokkenes infraorbitalpapiller; paa den anden side mangler disse øiensynlig den hyomandibulare linje, hvilket ikke er noget forbausende, naar man tænker paa den tendens til reduktion av de ventrale hudsanseorganer, som ofte sees hos rokkene. De supratemporale papiller fins paa samme maate hos rokkene, mens der til disses ene ryglinje svarer baade en median og en lateral papillelinje hos Spinax.

To aldeles tilsvarende ryglinjer omtales av ALLIS hos *Amia calva*, nemlig *dorsal pit line of the body* og *accessory lateral line*, muligens er derfor den laterale linje kun overseet hos rokkene, kanske forvekslet med sidelinjens porer.

ALLIS avbilder i sit arbeide over *Mustellus* (2) ogsaa dennes *pit organs*, som han her kalder *surface sense organs* (fig. 1, 2 og 3); han gjør dog udtrykkelig opmerksom paa, at han her ikke specielt har beskjæftiget sig med disse. Paa fig. 1 avbilder han en række av organer fra sprøitehullet og ned paa

<sup>1</sup> = can. *hyomandibularis*.

buksiden aldeles svarende til den hyomandibulare papillelinje hos *Spinax*, likedan foran hver av de saakaldte ytre øreaapninger to organer, mens han paa rygsiden istedenfor to linjer avbilder uregelmæssig spredte organer. Dette sidste stemmer med MERKELS angivelser om de fri nervehøiers utbredelse hos *Mustellus*. MERKEL omtaler nemlig en mindre gruppe nær medianlinjen sprøitehulsregionen, som formodentlig svarer til de supratemporale spaltepapiller, desuten organer *spredt* over ryggen mellem begge sidelinjer saalangt bakover som til anden rygfinne.

Muligens er denne anordning karakteristisk specielt for *mustellus*, og likheten i anordningen hos rokkene og *Spinax* paa den ene og *Amia* paa den anden side er en tilfældighed. Jeg anser det dog ikke for utelukket at en tilfældig uregelmæssighed i anordningen af organene fremme i vinkelen mellem den dorsale og laterale papillelinje kan ha bevirket denne fremstilling. SOLGER siger saaledes om *Mustellus laevis*, at han *langs* sidelinjen fandt omdannete placoidskjæl, omsluttende en spindelformig grube ∅: anlæg til spaltepapiller i en anordning, som svarer til den laterale papillelinje. De øvrige av ryggens papiller nævnes ikke av SOLGER.

Nøiagtig samme topografiske utbredelse av spaltepapiller har jeg funnet ogsaa hos *Acanthias* embryoner av ca. 75 mm.'s længde.

Spaltepapiller i regelmæssig anordning er saaledes nu paa-vist hos følgende haier: *Spinax niger*, *Acanthias vulgaris* og *Mustellus laevis*. Anordningen er i hovedsaken den samme hos alle tre former og meget overensstemmende med anordningen hos rokkene og hos *Amia calva*.

Sandsynligvis finnes lignende fritstaaende nervehøier hos samtlige haier, men blir overseet paa grund av den sterke pigmentutvikling og tanddannelse hos de voksne individer.

### Lorenzinske ampuller.

LEYDIG beskriver, som bekjendt, de lorenzinske ampuller som lange ugrenete rør, som indad ender i en liten blæreformig utvidelse — den egentlige ampulle, og utad munder paa overflaten i en liten rund pore.

De egentlige ampuller er hos voksen *Spinax* samlet i store grupper — de saakaldte centralmasser — omgit av et næsten glasklart, geléagtig bindevæv.

Disse grupper ligger saa nær opunder huden at ampullene med utførselsganger og store stykker av de tilhørende nervegrener følger med, naar man flaar huden forsiktig av. Fra centralmassene straaler saa utførselskanalene — eller ampullegangene — ut i alle retninger.

Fig. 1 og 2, planche IX er som nævnt tegnet efter saadanne avflaaete hudstykker av næsten fuldbarne embryoner; men da de topografiske forhold ikke forandres under den videre vinkel, kan de samtidig tjene som illustration til forholdene hos de voksne individer.

Man ser her ampullene — samlet i fire grupper — en paa oversiden, og en paa undersiden av snutespidsen og en paa hver side Forrest i gjælleregionen. Den største gruppe er

#### *Buccalis* gruppen

(b a) paa undersiden, i regionen indenfor infraorbitalkanalenes preorale og mediane partier. I medianlinjen sees en fordypning, som antyder en inddeling i to symmetriske deler. Fra denne gruppe straaler ampullegangene ut i tre bundter paa hver side. Endel ampulleganger gaar fremover til porene paa hver side av infraorbitalkanalens terminale del, en større bundt til porene mellem øjet og supraorbitalkanalens ventrale del og endelig en tyk bundt, bakover paa sidene av munden indbefattende de lange ampulleganger til porene paa begge sider av hyomandibular-kanalen.

Til de øvrige porer som sees paa tekstfig. 2 fører kortere ampulleganger, som paa tegningen (Pl. IX. fig. 1) dækkes dels av selve ampullegruppen, dels av overliggende ampulleganger.

Paa hver side fins talt efter porene ca. 150 ampuller.

Paa rygsiden finner man en mindre, hjerteformet gruppe av ampuller:

*Superficialis ophthalmicus gruppen*

(*soa*. Pl. IX. fig. 2), beliggende i fordypningen mellem begge næsekapsler, foran hjernekapslen. Her ser man ingen antydning til nogen median fordypning mellem to symmetriske deler som paa Buccalisgruppen. Ampullegangene straaler ut i alle retninger til porene paa hver side indenfor supraorbitalkanalene. Ingen av ampullegangene munder lateralt for disse sanselinjer hos *Spinax*, heller ikke bak den supratemporale anastomose. Paa hver side fins ca. 84 porer og ampuller.

Endelig finner man paa hver side i regionen like bak hyomandibularkanalens terminalpore en liten ampullegruppe.

*Hyomandibularis gruppen*

omgit av lidt losere bindevæv end de andre to. Herfra utgaar ampullegangene i to retninger, en mindre bundt op til de ca. 13 porer like bak sproitehullet og en større bundt ned mot buksiden til den langagtige gruppe paa ca. 25 porer bak de hyomandibulare spaltepapiller.

Ampullene med sine utførselsganger er saaledes helt indskrænket til hoderegionen og frembyr like enkle topografiske forhold som sanselinjene.

Ved tællingen har jeg, som nævnt, paa buksiden funnet ca. 175 ampulleporer og paa rygsiden ca. 100 paa hver side, hvilket gir et samlet antal av ca. 550 ampuller.

MINCKERT opgir et noget større antal, nemlig 370 paa buksiden og 250 par rygsiden altsaa tilsammen 620 ampuller.

For den senere sammenlignings skyld vil jeg her med det samme nævne ampullenes innervation, at den dorsale gruppe

innerveres av grener fra Ram. ophth. sup., den ventrale fra Ram. buccalis og hyomandibulargruppen av Ram. mand. ext. (eller Ram. hyomandibularis).

Nogen fremstilling av ampullenes topografi hos voksen *Spinax niger* har jeg ikke stødt paa i den tidligere litteratur. MINCKERT (28) beskriver og avbilder ampullene hos embryoner av 45 mm.'s længde. Men da ampullene, under embryonalutviklingen vokser fra sit anlægspunkt i huden — den senere pore — og ind gjennem bindevævet<sup>1</sup>, er deres topografiske beliggenhet paa tidlige embryonalstadier baade forskjellig indbyrdes og forskjellig fra anordningen hos de voksne dyr. Hos embryoner av 45 mm.'s længde har ampullene endnu ikke paa langt næraet sin endelige anordning, og MINCKERTS fremstilling har derfor i den henseende bare værdi for det bestemte stadium.

EWART avbilder paa sin fig. 2, Pl. II (gjengitt her Pl. IX. fig. 4) ogsaa ampullegruppene omtrentlige beliggenhet hos Selachier i sin almindelighet, uten at antyde de tilhorende ampullegangens forløp og beliggenheten av deres porer. Man ser her paa hver side fem grupper: en dorsal *superficial ophthalmic group*, to ventrale *inner and outer buccal groups*, en *hyoid group* og en liten *mandibular group*.

Efter overensstemmelsen i innervation svarer her utvilsomt det dorsale gruppepar til den uparrete mediane *superficialis ophthalmicus* gruppe hos *Spinax*, liketan de to parrete *inner and outer buccal groups*, til den store buccalisgruppe og *hyoid mandibular groups* til hyomandibulargruppen.

Hos *Chimæra* stemmer ampullegrupperingen — etter COLES undersokelser — noiaigntig med EWARTS skema, med undta-

<sup>1</sup> Nævnes av ALLIS (2).

gelse av, at hyoidgruppen er meget liten og den mandibulare spalte i to.

ALLIS (2) beskriver og avbilder baade ampullenes gruppering og forlopet av deres utførselsganger hos *Mustellus*. Han omtaler fire grupper paa hver side: en *superficial ophthalmic group*, svarende til EWART's av samme navn og til *superficialis ophthalmicus* ampullene hos *Spinax*. Endel av dem har sine porer lateralt for supraorbitalkanalen hos *Mustellus*. Videre omtaler han en *buccal group* svarende til *outer buccal group*, og en *deep ophthalmic group* med en beliggenhet, som svarer til EWART's *inner buccal group*, og porer, som svarer til endel av buccalisampullenes porer hos *Spinax*, mens den tilhørende nerve er en gren av *Ram. ophthalmicus superficialis*; de to grupper skulde saaledes ikke være homologe.

Dette er meget paafaldende og blir end mere uforklarlig, naar man tænker paa ampullenes utvikling.

Det første anlæg til en ampullegruppe er paa samme maate som det første anlæg til en sanselinje, et felt av fortykket epidermis forbundet med et ganglion. KLINKHARDT, som indgaaende har studeret sanselinjenes ektodermfelter, angir at ampullene ogsaa utvikler sig fra de samme felter; efter hvad jeg selv har seet utvikler ampullene sig dog fra selvstændige ektodermfelter, som opstaar senere end sanselinjenes og uavhængig af disse. Disse felter opdeles i smaa runde papiller, som hver for sig blir til en ampulle med ampullegang. Anlægget staar den hele tid i forbindelse med sin tilhørende nervegren, og der hvor det første punktformige anlæg var, blir den senere pore.

Da nu disse to ventrale gruppens porer hos *Mustellus* som man kan se paa ALLIS's figurer, er skudt langt indimellem hverandre, saa maa de oprindelige ektodermfelter paa nogenlunde samme maate ha været bugtet ind i hverandre — i hvert fald ha støt tæt sammen, men allikevel ha været strengt avgrænset fra hverandre, da fletet for *deep ophthalmic group* den hele

tid maa ha staat i forbindelse med *superficialis* gangliet og feltet for *buccal group* i forbindelse med *buccalisgangliet*.

Efter porene skulde ALLIS's *deep ophthalmic* og *buccal group* tilsammen svare til *buccalisampullene* hos Spinax, men hos *Musstellus* har altsaa endel av disse ampuller skilt sig ut og blir innerveret av *Ram. ophth. sup.*

Saa nævner ALLIS ogsaa en *mandibular group*, som med baade ampullegange og porer er beliggende i feltet mellem munden og *mandibular canal*<sup>1</sup>.

Den svarer muligens til EWART's *mandibulargruppe* skjønt denne av EWART er avmerket bak *canalis mandibularis*, men den svarer i hvert fald ikke til nogen av de *hyomandibulare* ampuller hos Spinax, da alle disse har sine porer helt bak den *hyomandibulare* række av spaltepapiller.

## Innervation.

I den ældre litteratur angis det stadig, at sanselinjeorganene innerveres av *Trigeminus*. ALLIS's, EWART's og COLE's arbeider — blandt andres — har imidlertid fastslaaet, at det var de tre *Facialisgrener*: *Ram. ophthalmicus superficialis*, *Ram. buccalis* og *Ram. hyomandibularis*<sup>2</sup>, som innerverte hodets sansorganer, en *Ram. dorsalis glossopharyngæi*<sup>3</sup> endel av nakke-regionens, *Ram. lateralis vagii* kroppens sansorganer.

<sup>1</sup> Et kort kanalstykke like bak munden og foran den *hyomandibulare* papillelinje, — mangler hos Spinax.

<sup>2</sup> I WIEDERSHEIM: Vergl. Anatomie d. Wirbeltiere kaldt: *Ram. mandibularis externus*.

<sup>3</sup> ALLIS — hos *Amia*. EWART i sit skema for *Elamobranchier*, se Pl. IX, fig. 4.

Dog præciseres, særlig av COLE<sup>1</sup>, at sanselinjesystemets saintlige nervegrener utspringer fra et og samme centrum i hjernen og saaledes egentlig skulde regnes for en selvstændig nerve med 4–5 grener.

Hos Spinax fandt jeg ved mine dissektioner innerveringen ganske overensstemmende med EWARTS skema (Pl. IX, fig. 4).

En tyk bundt av *ophthalmicus superficialis* og *buccalis*-grener forlater hjernekapselen gjennem en fælles aapning og trær ut i øiehulen. Endel tynde *buccalis* grener bøier med en gang bakover til infraorbitalkanalen bak øjet, endel andre gaar ned gjennem brusken i Orbitas bund og forgrenes til kanalstykket like under øjet, mens hovedstammen av *buccalis* gaar langs bunden et stykke, og saa gjennembryter bruskkapslen under øiets forreste del og kommer ut paa buksiden like over ampullegruppens bakre kant. Den videre forgrening sees paa Pl. IX, fig. 1. Det meste av den tykke nervegrenen medgaar til innervering av *buccalis*ampullene, en gren gaar fremover til infraorbitalkanalens terminale del, korte smaa grener gaar ut til det mediane avsnit, som innerveres avvekslende fra høire og venstre side. De slyngete stykker av linjen mellem dette avsnit og *supraorbitalkanalen*, maa saa enten innerveres fra grener fra hovedgrenen, som traengter tvers gjennem ampullegruppen, eller av en av de før nævnte smaagrener, som forløper gjennem brusken i øiehulens bund og saa gaar ind under ampullegruppen. Dette var det mig ikke mulig at avgjøre ved dissektion.

Heller ikke kunde jeg følge nerverne til det proximale avsnit av infraorbitalkanalen mellem sidelinjen og *supraorbitalkanalen*. Paa embryonalstadier ser man imidlertid, at dette avsnit anlægges i forbindelse med en egen gren av *Facialis*gangliet, og jeg gaar derfor ut fra, at kanalstykket innerveres fra *Facialis* ved en nervegren svarende til ALLIS's og EWART's *Ram. oticus*.

<sup>1</sup> COLE refererer i denne forbindelse til POLLARD's undersøkelser hos Teleostier og STRONG's hos Amphibier, som har git de samme resultater.

*Ram. ophth. sup.* gaar fremover opunder øiehulens tak og sender herunder flere fine grener op gjennem brusken til den proximale del av supraorbitalkanalen, saa bøier den selv op gjennem brusken og kommer frem paa rygsiden over øiets forreste del. Som man vil se av Pl. IX, fig. 2, avgis her først en gren til supraorbitalkanalens ventrale avsnit, hvis fine sidegrener man kan følge helt frem til sanselinjen. Saa avgis en gren ret fremover til supraorbitalkanalens forreste del; og resten tjener til innervering av *superficialis ophthalmicus* ampullene.

*Ram. hyomandibularis* forlater hjernekapselen gjennem et litet hul noget bak og ventralt for de to nævnte *Facialis* grener, passerer bak sprøitehullet ned til de *hyomandibulare* ampuller (Pl. IX, fig. 2). Den avgir en nervegren som trænger sig ut mellom *buccalis* ampullenes utførselsganger og innerverer *can. hyomandibularis*.

Sidelinjen innerveres av *Ram. lateralis vagii* med dens *Ram. supratemporalis* til forbindelseskanalen i nakkerregionen. *Ram. lateralis* gaar ut av hjernekapselen sammen med *Vagus*, gaar bakover næsten inde ved hvirvelsøilen, og sender sine sidegrener ut til *can. lateralis* langs septene i rygmuskulaturen.

Jeg har ikke kunnet finde at den hos *Spinax* innerverer sanseorganer foran supratemporalkommissuren, saaledes som hos *Læmargus* efter EWART.

Heller ikke har jeg været island til at avgjøre hvorvidt *Glossopharyngæus* innerverer noget organ i sanselinjen eller ikke. Det har bare lykkedes mig at følge en *glossopharyngæus* gren op til huden like foran de ytre øreaapninger, og da de supratemporale spaltepapiller anlægges i forbindelse med en gren av *glossopharyngæus* gangliet, gaar jeg ut fra at disse innerveres av *Glossopharyngæus* og saaledes svarer til ALLIS's „middle dorsal pit line of the head“ hos *Amia calva*.

EWART nævner ogsaa, at han har fulgt en *glossopharyngæus* gren til huden over øieregionen; dette synes mig at

tyde paa, at i hvert fald disse papiller skulde fins hos Læ-margus.

Innervationen av spaltepapillene forøvrig vil jeg ikke uttale mig om, før jeg har studeret snitserier av større embryoner.

---

## Histologi.

### Sanselinjer.

Før jeg gaar over til mine egne undersøkelser vil jeg korthet omtale den litteratur, som foreligger over hudsanse-organenes finere anatomi.

Som allerede nævnt var det væsentlig gjennem LEYDIGS arbeide (23), at sanselinjenes anatomiske opbygning og funktion blev endelig fastslaaet. Han omtaler deres ytre skede av bindevæv eller fibrebrusk indenfor fulgt av et tyndere bindevævslag med elastiske fibrer og omkring hulrummet et epitel av mere og mindre cylinderformete cellelementer. Med mellemrum raker kanalens sanseorganer frem som vorteformete papiller utklædt av sterkt forlængete epitelceller, hvormellem de fineste nerve-fibre ender. I hodets kanaler følger sanseorganene saa tæt efter hverandre, at der dannes: „ein nach der Länge des Kanales fortlaufenden gleichsam linearer Nervenknopf“.

Den første egentlige histologiske beskrivelse stammer fra SOLGER (32) av sanselinjene hos Chimæra, som han senere fandt var helt overensstemmende med de øvrige Selachiers. SOLGER gjør nøiagtig rede for de forskjellige celleelementer i sanselinjenes epitel og ledsaker sine beskrivelser med detaljerte snittegninger. I selve sanseorganene omtaler han kolbeformige sanseceller, cylinderformete støtteceller, basalceller og endelig saakaldte „Zwischenpfeiler“ de sidste dog kun ved bestemte fiksations-

metoder — utenfor organet altid en cupuladannelse. Paa sanse-papillens sider finner han ytterst mot hulrummet høie cylinder-cellere og langs balsamembranen større og mindre, uregelmæssig formete celler.

MERKEL, FRITSCH og EWART gaar ikke saa noe ind paa den histologiske opbygning og deres avbildninger er temmelig ske-matiske. De omtaler alle haarbærende sanseceller av noget for-skjellig form, og cylinderformete sterkt forlængete støtteceller. FRITSCH nævner desuten basalceller svarende til SOLGERS, og EWART dannelser svarende til de saakaldte „Zwischenpfeiler“. En cupula er iagttat av baade FRITSCH og EWART, som begge antar, at den opstaar ved sekretion fra støttecellene.

Mellem sanseorganene er kanalene efter de samme to sidst-nævnte forskere utklædt av et tolaget epitel, hvor det inderste lag bestaar av uregelmæssig formete celler med intercellular-rum, det ytterste av lavt cylinderepitel. Dette gaar efter EWART omkring hvert enkelt sanseorgan over i en zone av høit cylinder-epitel.

Hvor disse organer omtales i den senere litteratur henvises, hvor det gjelder histologien, til disse eller andre samtidige arbeider, og mig bekjendt har der ikke senere været gjort nye undersøkelser paa dette felt<sup>1</sup>.

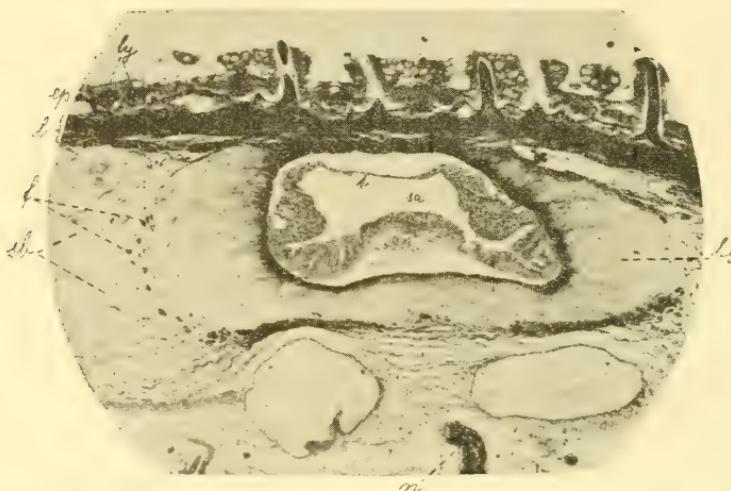
### *Egne undersøkelser.*

Fotografierne (fig. 5 og 6) viser tversnit gjennem infraorbital-kanalen fra dens S-formig slyngete parti foran munden, fig. 6 truffet gjennem midten av en nerveindtrædelse og munden av en sidekanal, fig. 5 er fra et parti mellem to saadanne.

Hovedkanalen med sin omgivende fibrete skede er beliggende i det subcutane bindevævslag; skeden er bredest i retningen parallel hudooverflaten, smalere ved den indre væg — eller bun-

<sup>1</sup> Et arbeide av A. M. REESE: *The lateral line system of Chimaera collaris*, Journ. Exp. Zool. Vol. 9, gaar ikke ind paa den histologiske opbygning.

den av kanalen — og ved den ytre væg — eller taket — ikke til at adskille fra læderhuten utenfor (fig. 5). Forøvrig er skeden ved sin struktur ganske skarpt avsat baade fra det subcutane bindevæv og læderhuden. Inderst inde ved epiteltet ser man tversnittene av en tæt ring av langsgaaende fibrer; herfra utgaard ogsaa talrike radiaere fibrer ut gjennem den midtre mere homogene og bruskliggende del, hvor de taper sig utover. Utad



Tekstfig. 5. Tversnit av infraorbitalkanal mellom to sidekanaler ( $\times 31$ ).

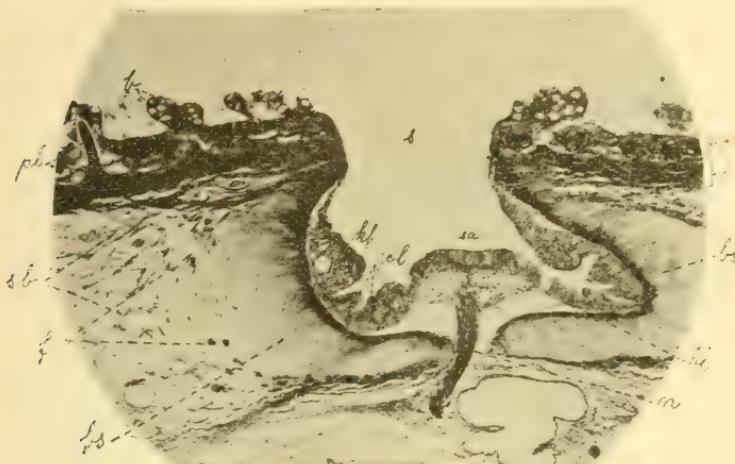
- bs* = bindevævsskede.
- ep* = epidermis.
- f* = fibrer i bindevævsskeden.
- l* = læderhud.
- ly* = lysorgan.
- n* = nerve.
- sa* = sanseløk.
- sb* = subcutane bindevæv.
- t* = sanselinjens tynde epiteltak.

begrænses skeden av en mindre paafaldende kreds av langsgaaende fibrer.

Indenfor denne faste skede følger et lag av løst bindevæv, som midt paa den indre væg danner en paafaldende fortykkelse i hele sanselinjens længde, og hvori blod- og lymfe-kar forløper. — Paa præparatene ser det her, efter alle de forskjellige fiksa-

tioner, ut som om epitelet kunstig er løftet op fra underlaget, men for endel i hvert fald skyldes dette vistnok sammentrækning ved fiksationen av dette sterkt vædskefyldte væv<sup>1</sup>; og den bue, som epitelet paa præparatene beskriver utenom fortykkelsen er sikkert meget nær den samme som i levende live.

Mindre, ogsaa karførende, bindevævsfolder skyter sig ogsaa ut i de to laterale epitelfortykkelser (*kf*); forøvrig er dette binde-



Tekstfig. 6. Tversnit av infraorbitalkanal (preoraleparti) med nerve og sidekanal ( $\times 31$ ).

- b* = bægerceller (Leydigske celler).
- bi* = bindevævslaget i sanselisten.
- cl* = de fremspringende lister opbygget af høie cylinderceller.
- kf* = epitelfortykkelser med blodkar.
- pl* = placoidskjæl.
- s* = sidekanal.

(Øvrige betegnelser som foreg. fig.)

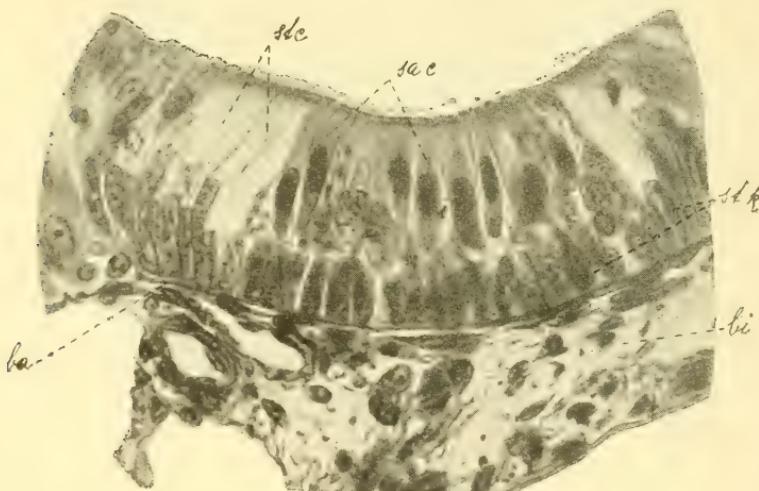
vævslag indskrænket til et meget smalt rum mellem basalmembranen og den fibrete skede.

Inderst ved bunden er kanalen utklædt av et sterkt differentieret epitel. Hvilende paa den nævnte bindevævsfortykkelse ved den indre væg finner man selve sanseorganet, som med sin bredt lok-

<sup>1</sup> Der sees nemlig ofte ganske sterke eggehvitnedslag i „tomrummet“.

formige anordning av cellene tydelig skiller sig ut fra epitelet forøvrig.

Sanseløken er opbygget av to slags celleelementer (fig. 7). Gjennem hele organets bredde ser man et enkelt lag av cylinderformete sterkt forlængete celler (*st c*) med sine langstrakte kjerner i en tæt række inde ved basalmembranen (*st k*). Cellenes ytre overflate kan være ret avskaaret, men oftere raker de kuppelformig eller endog kølleformig frem i hulrummet, hvor saa



Tekstfig. 7. Tversnit fra midten av sanseløk, overflaten konklav ( $\times 300$ ).

*ba* = basalmembran.

*sac* = sanseceller.

*stc* = støtteceller.

*stk* = disses kjerner.

celleindholdet gaar over i det sekret, som altid fins, omend i høist varierende mængder, i kanalen utenfor sanseorganene. Disse cylinderceller gir saaledes billeder overensstemmende med sekretceller av den blæreformige eller kuppelformige sekretionstype.

Gjennemgaaende er sekretet litet fremtrædende i de forskjellige kanaler, bare i sidelinjen (fig. 8) har jeg fundet sekretansamlinger, som minder om en cupula.



Tekstfig. 8. Tversnit av sidelinje mellem to nerveindtrædelser (+ 50).

Merk: Ingen karførende epitelfortykkelser og ingen epithellister paa sidene av sanselisten, som er meget lav og forløper langs en av de laterale vægger.

$c$  = cupula.  
 $se$  = sekret.  
 $sa$  = sanseløk.

Disse secernerende celler er det, som i litteraturen gaar under navn av støtteceller. De yterste støtteceller paa hver side krummer sig efter sanseløkens konveksitet, de midtre kiler sig ind mellem sansecellene og former sig efter disse, de blir gjerne ganske tynde paa midten men bredere igjen ut mot overflaten.

I midten av gruppen ligger de egentlige sanseceller. De er kortere end støttecellene, og naar ikke længer ind end til disses kjerner. Deres form varierer fra flaskeformig til mere pære-

formig, ogsaa i samme organ, som det vil sees av fig. 7. De ovale kjerner ligger i den inderste, bredeste del av cellene, sjeldent helt inde ved bunden. Paa Hermannfikseret materiale farves sansecellene meget mørkere end støttecellene, baade cytoplasmaet og kjernene, dette sees ogsaa tydelig paa fig. 7.

Sansecellenes hals er utad lukket av en svakt bikonveks plate, som farves paafaldende mørk av jernhæmatoxylin. Til denne plate er sansehaaret fæstet. Oftest er platen jevnfarvet og strukturløs, men undertiden ser man paa snittene i begge ender av den en mørkere farvet zone, som kunde tyde paa en perifer ringformig struktur indi platen, og ofte er denne differentiation saa fremtrædende, at det helt gir indtryk av de to snit gjennem en ring. Ut gjennem ringen ser man da som regel fine haarlignende cytoplasmafibrer strække sig ut.

Paa snit gjennem midten av en nerveindtrædelse kan man se indtil 12 sanseceller i bredden og sanseløken har her en konkav overflate. Følger man en snitserie fra midten av et organ og utover, ser man hvorledes konkaviteten lidt efter lidt forsvinder; et tversnit et stykke fra en nerveindtrædelse, viser saaledes en næsten plan overflate, — samtidig ser man at sanseløken er blit smalere : sansecellene er færre i bredden, desuden har de ytre støtteceller ikke længer den konvekse krumning utad til sidene men gaar jevnt over i cylinderepitelet ved siden av. Paa et snit omtrent midt mellem to nerveindtrædelser ser man, hvorledes sansepapiller har en helt konveks overflate; ogsaa i denne region finner man de korte sanseceller, og de paahinandenfølgende organer i en kanal er saaledes ikke adskilte ved stykker av indifferent epitel, man har, som LEYDIG uttrykte det „einen gleichsam linearen Nervenknopf“, — eller en kontinuerlig sanselist.

Fra denne sanselist, — langs kanalens bund rundt ombøiningen til de laterale vægger — ser man paa hver side snit gjennem en række lave fremspringende lister av karakteristisk bygning (fig. 5 og 6). Langs basalmenbranen ligger her et lag

av paaafaldende store, klare celler med runde centralt beliggende kjerner. De har gjerne en uregelmæssig stjerneform og trænger sig tildels ut mellem de utenfor liggende langstrakte celler, som danner de fremspringende lister. Disse celler er tynde, traad-formige, noget bredere ytterst og med meget langstrakte kjerner, ligner i struktur meget sanseorganenes støtteceller. De er ofte vifteformig anordnet eller mere parallelt stillet, de midterste da høiest. Rummet mellem listene er ofte helt fyldt av sekret, som farves av orange, ikke av hæmatoxylin som ampullegangenes sekret. Listene holder sig omrent uforandret paa en række paa-hinandenfølgende snit, saa kan to lister nærme sig hverandre og tilslut smelte sammen til en, — eller en bredere list kan deles i to.

Bunden av en sanselinje er saaledes paa hver side av sanse-listen utstyret med en række parallelt forløpende epitellister, som av og til anastomoserer; fordypningerne mellem dem er opfyldt av et slimet sekret. Hvilken rolle disse epitellister spiller under sanselinjens funktion, vover jeg ikke at uttale mig om, særlig da jeg ikke har studeret de fineste nervefibres fordeling i sanselinjebunden.

De øvrige deler av sanselinjeepitelet adskiller sig litet fra epitelet i overhuden og har neppe nogen direkte betydning under linjens sansefunktion.

Paa hver av de laterale vægger sees en meget paaafaldende fortykkelse (*kf*) bygget op af epitelceller av den sedvanlige størrelse og form, adskilte ved ganske store intercellularrum, utad begrænset af tætstaaende kutikulariserte kubiske celler. Det tynde bindevævslag trænger sig ut i fortykkelsen med et eller flere kar.

Nede ved bunden er denne fortykkelse skarpt avsat fra epitellistene, utad gaar den temmelig pludselig over i side-kanalens eller takets tynde, tolagede epitel. Dette bestaar av kubiske celler langs basalmembranen og et kutikulariseret

plateepitel yterst. Ved sidekanalenes mundinger gaar saa dette tolagte epitel jevnt over i overhudens flerlagete.

Sanselinjenes specielle utformning varierer endel i de forskjellige kropsregioner.

Bindevævsskeden er sterkest utviklet omkring de kanaler, som er dypest indsænket, særlig den distale del av infraorbitalkanalen. Her sees den paa snit — mellem sidekanalene — som en sluttet jevntyk ring av fibrebrusk. Ved infraorbitalkanalen forøvrig har skeden en struktur som beskrevet ved fig. 5 og 6, her sees sjeldent bruskceller. Supraorbitalkanalen har en sterkt fibret og ogsaa meget vel avgrænset bindevævsskede, mens den ved hyomandibularkanalen og endnu mere ved sidelinjens supratemporale kommissur utad gaar jevnt over i læderhuden. Sidelinjen ligger helt ute i læderhuden i en fortykkelse av denne. Like omkring kanalens epitel er den tæt fibret, men gaar utover jevnt over i læderhudens sedvanlige struktur og tykkelse (fig. 8).

Sanselistens beliggenhet i kanalen avhænger av sidekanalenes, idet den altid forløper langs væggen motsat disses utspring fra hovedkanalen. Der hvor saaledes korte sidekanaler utgaar lodret mellem hovedkanalen og huden, finder man sanselisten midt paa den indre væg som fig. 1 og 2 viser; mens man i sidelinjen f. eks., hvor de forholdsvis lange sidekanaler gaar skraat ut fra hovedkanalen til hudoverflaten, vil finne sanselisten langs den motsatte indre sidevæg.

Nerveindtrædelse træffes dels paa de samme snit som en sidekanal, men oftest mellem to saadanne. I det store og hele fins der for hver nerveindtrædelse en sidekanal.

Epitellistene paa begge sider av sanselisten er mest fremtrædende i de kanaler, som har det største hulrum : supra- og infraorbitalkanalene. I hyomandibularkanalen er der bare en eller to paa hver side av sanselisten, og i sidelinjen fins de bare svakt utviklet omkring hver nerveindtrædelse og ellers ikke.

Sidelinjen har det mindste hulrum og er i det hele den enklest utstyrt av alle kanalene. Paa fig. 8 som er et tversnit mellem to nerveintrædelser; ser man kanalen næsten helt utklædt av et tolaget epitel, med intercellularrum i det indre cellelag, og det ytre forsynet med kutikula. Dette epitel støter like op til sanseløken. Her mangler saaledes baade epitellister og karfolder. Sanseløken er betydelig smalere end i de andre kanaler, men indeholder de samme celleelementer: høie cylinderformete støtteceller og kortere haarbærende sanseceller, og man har saaledes ogsaa her en kontinuerlig sanselist. Støttecellene er trukket ut i lange kølleformige tapper, som springer frem i hulrummet og her efter hvert flyter sammen til en cupulalignende dannelse.

Paa et tversnit i regionen med en nerveindtrædelse ser man paa begge sider av sanselisten indskudt et parti med lignende celleelementer, som i epitellistene i hodets sanselinjer. Man gjenfinner de store, klare celler langs basalmembranen og utenfor disse et lavt cylinderepitel, hvortil der ofte klæber sekrettraader. disse cylinderceller er dog aldrig saa høie og traadformete, som de tilsvarende celler i hodets kanaler.

Paa snit av den distale rendeformige del av sidelinjen, finner man en ganske smal sanseløk i den grunde hudindbugtning, og ingen differentiation av epitelet omkring.

---

Sammenligner man denne fremstilling med de tidligere beskrivelser vil man straks se endel uovensstemmelser.

Med LEYDIGS stemmer den overens med hensyn til den grovere morfologi og den kontinuerlige „Nervenknopf“ i hodets sanselinjer, derimot ikke med hans angivelser om adskilte sanseorganer i sidelinjen. Efter den morfologiske utformning av sanselinjen

hos Spinax, kunde man let komme til at tro, at man her hadde adskilte sansepapiller, men som jeg nævnte, er det sensitive epitel helt kontinuerlig.

SOLGER nævner i sin detaljerte beskrivelse av sanselinjeepitelen hos Chimæra flere celleelementer, som jeg ikke har gjenfunnet hos Spinax, saaledes i selve sanseløken: de smaa basalceller og de saakaldte „Zwischenpfeiler“.

Disse sidste var vistnok SOLGER selv tilbøelig til at anse for et fiksationsprodukt, hvad de uten tvil ogsaa var, særlig da de ikke nævnes hverken av MERKEL eller FRITSCH. Basalceller nævnes av FRITSCH, men ikke av MERKEL og EWART, og efter SOLGERS egne plancher kan denne optræden af smaa basalceller godt skyldes, at snittene er truffet skraat i forhold til støttecellene, og at de saakaldte basalceller bare er den indre ende af støtteceller, hvis tilhørende ytre del fins paa et av nabosnittene. Jeg har hos Spinax aldrig funnet andre celleelementer i sanseløken end de flaskeformete sanseceller og de høie cylinderformete støtteceller.

Saa vil man paa SOLGERS avbildninger fra sansepapillens „Abhänge“ uten vanskelighet gjenfinne de samme elementer som man ser hos Spinax. Øverst ved overgangen fra sanseorganene lar han de høie cylinderceller ved et fibrelag være adskilt fra den flerlagete ansamling av smaa celler inde ved basalmembranen.

Dette stemmer ikke ganske med forholdene hos Spinax, dog optrær ikke de store, klare celler i det inderste cellelag med en gang oppe ved sanseorganet, men man ser her paa overgangen uregelmæssig formete og uregelmæssig anordnede mindre celler langs basalmembranen. Ogsaa ellers i sanselinjen kan man mangesteds se grupper av smaa celler skudt ind mellem de store, klare, som saa desuten selv ogsaa kan variere ganske meget i størrelse og form.

SOLGER omtaler intet tilsvarende til de to laterale epitelfolder, hvori endel av sanselinjens kar forløper og som fins konstant i alle hodets sanselinjer hos Spinax.

Ingen av disse forfattere gir nogen beskrivelse av de enkelte cellers specielle utformning.

I SCHNEIDERS histologi<sup>1</sup> — hvor fiskene desværre ikke behandles, — vil man derimot finne en utførlig beskrivelse av salamanderlarvens hudsanseorganer og der ogsaa av deres sanseceller. SCHNEIDER beskriver dem som pæreformige celler med sansestav. Denne sansestav har, siger han, „die Gestalt eines schlanken Conus, der basal geschwellt ist und sich hier intensivt schwärzt. Gut gelungene Differenzierung zeigt in geringer Höhe über dem Zellende einen breiten schwärzbaren Ring, welche dem Stabe anliegt; seine Bedeutung ist unbekannt“.

Da SCHNEIDER her uttrykkelig nævner, at han har farvet med jernhæmatoxylin, gaar jeg ut fra, at denne struktur i salamanderlarvens sanseceller svarer til den plate eller ring, jeg har omtalt hos Spinax, hvortil sansehaaret sat fæstet og som ogsaa blev paafaldende mørkfarvet av jernhæmatoxylin.

KOLMER (21) omtaler ogsaa noget lignende under beskrivelsen av „die Hautsinnesknoesen des Axolotl“: Han siger her blandt andet: „Es tragen alle Sinneszellen kleine Kappen.“ Og videre: „auf dieser Kappe, die durch Kittleisten mit den Stütz-zellenköpfen wie in einer membrana reticularis verbunden ist, steht der Sinnesstift, ein feiner Faden etc.“

KOLMER synes saaledes hos Axolotlen at ha funnet en plate, mens SCHNEIDER hos salamanderlarvene nævner en ring og øien-synlig mener, at det beror paa en heldig differentiation, om man faar frem en tydelig ring eller ikke.

Nu kommer hertil naturligvis ogsaa det, at et perifert tangentialsnit gjennem en sansecelle vil gi billedeet av en plate, og kun tilstrækkelig tynde mediane snit viser de to adskilte snit gjennem en ring.

<sup>1</sup> K. C. SCHNEIDER: Lehrbuch der vergleichende Histologi der Tiere. Jena 1902.

Sandsynligvis har begge disse ting spillet ind og git anledning til forskjellen i de to beskrivelser og bevirket de forskjellige bildeer jeg selv har set hos *Spinax*, og den endelige utredning av dette spørsmål faar staa hen til en senere leilighet.

Hvad der endnu staar tilbake at utrede av sanselinjenes morfologi er væsentlig de ytterste nerveforgreningers utbredelse i epitelet. Hvert organs tilhørende nervegren gjennembryter bindevævsskeden som en fast sluttet bundt paa henimot 40 fibrer, som stiger ret op mot basalmembranen idet fibrene spredes endel, særlig langs kanalens længderetning. Marvsedene ophører like før nervefibrene gjennembryter basalmembranen, og nogen undersøkelse over aksecylindernes videre forlop og endeforgreninger foreligger ikke.

### Spaltepapiller.

De tidlige meddelelser over fritliggende nervehøier er utførlig omtalt i den almindelige litteraturoversigt, hvor jeg likeledes nævnte, at en modifikation av disse, — den saakaldte spaltepapille — var beskrevet av FRITSCH og EWART hos forskjellige rokker.

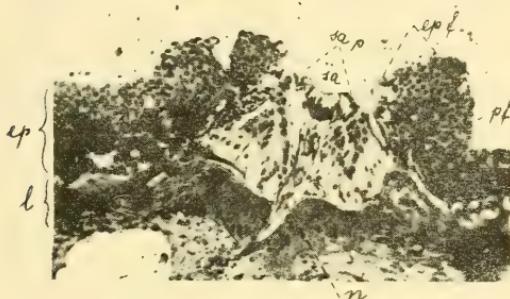
FRITSCH's beskrivelse av en spaltepapilles ytre morfologi lyder: „Die an der Basis rundliche Papille läuft nach oben in zwei solide Zapfen aus, wel einen linearen Spalt von constanter Orientierung zwischen sich fassen“. Ved bunden av spalten finner han en rundagtig cellegruppe bestaaende av meget langstrakte cylinder- til kegleformete celler med basaltstillede kjerner, og kortere sanseceller med sansehaar. Paa den meget skematiske tegning av et tversnit gjennem organet ser man, at „die soliden Zapfen“ danner av læderhuden og beklædes av et epitel, som hverken i tykkelse elter struktur adskiller sig fra epidermis, kun

bestaar ytterste cellelag i spalten av cylinderceller istedenfor som ellers av kubiske.

EWARTS beskrivelse stemmer helt overens med FRITSCH'S, kun siger han, at fortykkelsene paa hver side av spalten bare bestaar av epitelceller med usædvanlig mange kjertelceller. Selve sanseorganet har den samme smaksløkliggende form og indeholder de samme cellelementer som FRITSCH nævner.

*Egne undersøkelser.*

Spaltepapillene hos *Spinax niger* er smaa ovale epitelforhøninger, som gjennembrytes av en smal spindelformig spalte.



Tekstfig. 9. Tversnit av hyomandibularpapille (X 50).

*epf* = epitelfold.

*pf* = pigmentfold.

*sa* = sanseløk.

*sap* = sansepapille.

Denne fører ind til en liten avlang grube, fra hvis bund hæver sig den egentlige papille, som bærer sanseorganet. Denne sansepapille (*sap*) er noget lavere end de omgivende epitelforhøninger, den er høiest paa midten, skraaner ned mot organets spidser, og utfylder omrent hele grubens hulhet.

Paa fig. 9 ser man, hvordan sansepapillen med sine store, klare celler tydelig skiller sig ut fra de smaacellularde epidermis og fra fortykkelsene paa sidene av papillen.

Disse „fortykkelser“ er imidlertid tæt sammenklemte folder av epidermis (*epf*). Paa fig. 9 ser man, hvorledes læderhudens pigmentlag paa hver side av sansepapillen danner en smal fold utad (*pf*) og at epidermis bugter sig utenom denne, uten at forandres i bygning. Man ser nemlig det sædvanlige indre cylindercellelag like utenom pigmentfolden, utenfor følger de mere kubiske celler og ytterst det kutikulariserte plateepitel. Kjertelceller finner man her som ellers, aldrig i større antal end i epidermis forøvrig. Ved ombøiningen ind mot sansepapillen avtar epitelet raskt i tykkelse og er idet det naar ned til sansepapillen bare to eller tre cellelag høit.

Den egentlige sansepapille (*sap*) fremkommer ved at epitelet bugter sig utenom en høi smal bindevævstap, som skyter sig ut fra læderhuden, paa begge sider fulgt av pigmentlaget. Gjennem dette bindevævslag trær nerveden ut til sanseorganet (*sa*).

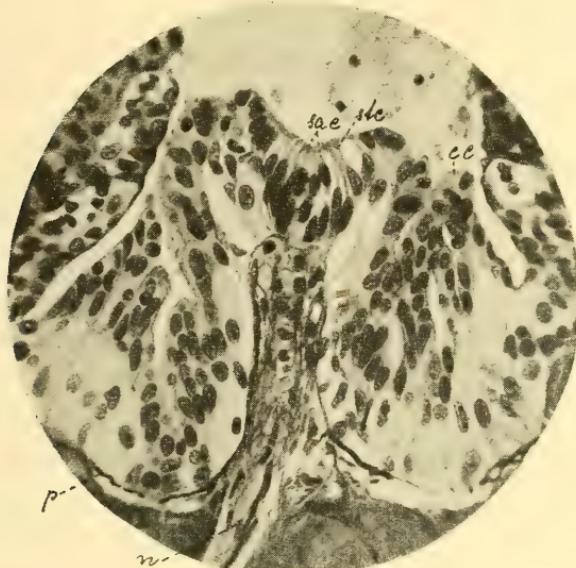
Sanseorganet her er betydelig smalere end sanselinjens organer, selv end sidelinjens. Det er opbygget av høie cylinderceller, som rækker fra basalmembranen til overflaten, med langstrakte basaltstillete kjerner, og i midten nogen faa langstrakte litt kortere celler med ovale kjerner (fig. 10). — Desværre har jeg av spaltepapiller bare en snitserie av Hermannfikserset materiale og denne hadde saa uheldig snitretning at den ikke egnet sig til fotografering.

Paa denne Hermannfikserte serie kan man imidlertid se, at de korteste celler er forsynet med lignende mørkfarvete plater i cellehalsen, som sanselinjenes sanseceller, tydelige sansehaar kunde jeg derimot ingensteds se, men uten tvivl er disse celler spaltepapillens sanseceller. De sees som oftest bare to til tre i bredden og bare i midten av organet.

Støttecellene er meget smale, og cellenes overflate ihvertfald i midten av organene sædvanligvis ret avskaaret. Ute i organenes

<sup>1</sup> Alle de fotograferte snit er av materiale fixeret i picroformalin, farvet med Delafields hæmat. — Orange G eller van Gieson.

spidser, hvor sansecellene ikke længer fins, ser man derimot billeder, som minder mer om sanselinjenes secernerende støtteceller, idet deres overflate raker kuppelformig frem, og man her ser spor av sekret utenfor. I spidsene er støttecellene sterkt trukket ut i organets længderetning, saa de langs basalmembranen skyter sig litt ind under det omgivende udifferentierte epitel. Disse uttrukne spidser sees altid meget tydelig paa totalpræparater av opklaret hud, hvor de gir organene den typiske spindelform.



Tekstfig. 10. Tversnit av hyomand. papille ( $\times 200$ ).

- cc = epitellistenes cylinderceller.
- p = pigment.
- sac = sanseceller.
- stc = støtteceller.

Spaltepapillenes sanseorganer er likesom sanselinjenes konkave utad over en nerveindtrædelse, her er ogsaa sanseløken skarpest avsat fra epitelet omkring, nærmere henimot spidsene gaar støttecellene mere uten overgang over i det ytre epitellelag paa papillens sider.

Paa sidene er papillene utklædt av et epitel av to slags cellelementer (fig. 10), inde langs basalmembrånen et lag av store, høie celler med runde kjerner og ytterst et lag av langstrakte epitelceller med høie kjerner og litt kornet cytoplasma (cc). I sin struktur minder de om støttecellene i sin anordning om cylindercellene i sanselinjens epitellister. I en hyomandibularpapille (fig. 9 og 10) kan man finne to til tre lignende lister paa sidene av sansepapillen. Den vifteformige anordning av cylindercellene er dog mindre utpræget. Nedimellem listene ser man som regel ganske smaa spor av sekretansamling likedan ut for sanseorganet.

Sin kartilførsel faar spaltepapillen gjennem den samme bindevævspapille, hvorigjennem nerven trær ut, desuten forløper der altid kar imellem pigmentlagene i epitelfoldene utenom sansepapillen.

Som man vil ha seet gjenfinner man saaledes i en spaltepapille alle de samme elementer, som fins i bunden av en typisk sanselinje. Nemlig: et sanseorgan opbygget av høie secernerende cylinderceller og kortere sanseceller hvilende paa en bindevævsutbugtning. Sidene av den saaledes fremkomne papille ser man utklædt, inderst av store, klare celler, og utenom disse et lag av høie cylinderceller som ofte danner fremspringende lister. Hele dette parti skiller sig skarpt ut fra de tilstøtende folder av den sædvanlige epidermis.

De hyomandibulare og ventrale spaltepapiller kunde derfor let tænkes fremkommet ved en sterk lateral sammentrykning av bunden i en sanselinje.

Ser man paa spaltepapillene i de forskjellige kropsregioner, vil man finne, at de varierer paa en ganske bestemt maate, saaledes at bygningen blir stadig enklere, eftersom man ser paa de hyomandibulare, ventrale, dorsale og supratemporale organer.

Ved de ventrale papiller finner man endnu som oftest meget tydelig utviklede epitellister, en høi central læderhudspapille hvorigjennem nerven forløper ut til sanseorganet og en tydelig epitel-

fold paa hver side av sansepapillen. Ved de laterale og dorsale papiller finner man fremdeles næsten altid de celleelementer, som ellers opbygger epitellistene paa sansepapillens sider, men det er bare undtagelsesvis, at det ytre cylindercellelag danner listformige fremspring, cellene er som regel ganske lave, og danner et jevnt overtræk over de store, klare celler langs basalmembranen. Saa vil man endvidere se, at den centrale læderhudspapille er betydelig lavere og bredere, og folden i de laterale epitelfolder lavere. I det hele kan man sige, at mens de hyomandibulare og ogsaa de ventrale spaltepapiller kunde tænkes fremkommet ved sammentrykning av bunden i en av hodets typiske sanselinjer, kunde de dorsale og laterale paa samme maate tænkes fremkommet av sidelinjen.

Ser man saa tilslut paa tversnit gjennem de supratemporale spaltepapiller, vil man se et overraskende enkelt billede.

Her er for det første den centrale læderhudspapille helt forsvundet og sanseorganet hviler paa læderhudens almindelige niveau, — man har altsaa i virkeligheten ikke længer nogen papille.

Med det samme er ogsaa epitellistenes celleelementer forsvundet, likeledes de laterale epidermis folder.

Til gjengjeld er disse organers bygning paa andre maater mere kompliceret. Paa de sædvanlige laterale epitelfolders plads, ser man næsten altid en eller flere rundagtige cellegrupper med en høist eiendommelig celleanordning. Cellene har lyst hymogen cytoplasma og store kjerner av noget varierende form. I midten sees nogenlunde rundagtige celler, utad mot overflaten avplattes de mer og mer, og ordner sig i koncentriske lag.

Disse cellers betydning er mig ganske gaadefuld.

Saa viser organene ogsaa eiendommeligheter i bygningen av selve sanseorganet idet der sandsynligvis, i hver papille ikke er et enkelt, men en gruppe av flere sanseorganer. Paa tversnit gjennem nerveindtrædelsen kan man saaledes ofte paa hver side av en midtre bred sanseløk se mindre cellegrupper, bestaaende

av samme slags celler i en lignende løkformig anordning, saaledes at man altsaa i den samme grube har flere tætstillede sanseorganer i bredden. Paa samme maate faar man av længdesnit det indtryk, at der ligger flere sanseløker efter hverandre i organets længderetning<sup>1</sup>.

I det hele gjør disse organer et saavidt avvigende indtryk, at de vistnok fortjener en speciel undersøkelse, hvad jeg ikke har hat tilstrækkelig materiale til. Jeg har dog ikke villet undlate at nævne disse ting, da man ellers let kunde faa det indtryk at de supratemporale organer stemte overens med de øvrige. De er ogsaa de største av papillene, idet deres længde dreier sig om 1 mm., mens de øvriges som regel ikke overstiger 0,8 mm.

Sammenligner man nu bygningen av spaltepapillene hos *Spinax* med FRITSCH's og EWART's beskrivelser av papillene hos rokker, vil man snart se, at det langt fra er tillældet som FRITSCH formoder, at organene hos haier tilbakedannes under embryonalutviklingen, det ser tvertimot ut til, at de hos *Spinax* i hvert fald bibe holdes i en utvikling, som langt overgaar den hos rokkene, — efter de nævnte forfatteres beskrivelser at dømme.

---

Naar man ser organene som de fremtræder her hos *Spinax*, vil man ikke et øieblik være i tvil om deres sammenhæng med sanselinjenes organer, man vil — for at opretholde den gamle inddeling i „Nervenhügel“ og „Endknospen“ — utvilsomt henregne dem til klassen „Nervenhügel“.

Med hensyn til denne inddeling har jeg allerede nævnt, at LEYDIG aldrig benyttet den, men konsekvent beskrev alle frit-

---

<sup>1</sup> En lignende optræden av smaa sanseløker ved spidsen av de større omtales av ALLIS som normal i sanselinjene hos *Amia calva*. Han kalder dem terminale organer.

liggende hudsanseorganer under navn av „Becherorgane“, som han igjen ikke anser for væsensforskjellige fra sanselinjenes organer. Ser man igjennem hans forskjellige beskrivelser av bægerorganer (21, 23—25) vil man let kunne overbevise sig om, at han herunder snart har beskrevet typiske „Endknospen“ snart typiske „Nervenhügel“. LEYDIG har saaledes ikke funnet, at den forskjellige form av sansecellene i de forskjellige hudsanseorganer har været av nogen fundamental betydning, og formodentlig heller ikke altid typisk fremtrædende.

I de senere aar ser det ut til, at denne LEYDIGS anskuelse skal fortrænge MERKELS. Saaledes siger WIEDERSHEIM<sup>1</sup> ved gjen- nemgaaelsen av „Endknospen“ uttrykkelig at „eine scharfe Grenze — zwischen Knospen und Hügel — lässt sich nicht aufstellen“. — Og KOLMER f. eks. omtaler i sit arbeide (20) baade fritstaaende sanselinjeorganer i den ytre hud og mundhulens smaksorganer under fællesbetegnelsen „Sinnesknospen“.

Nu antages det jo i almindelighet, at sanselinjesystemets organer er indrettet paa mekanisk irritation, nemlig av svingninger i vandet omkring, mens de smaksløkliggende organer i mundhulen og paa den ytre overflaate er indrettet paa kemisk irritation.

At der derfor i nervehøiene paa den ene side, og smaksløkene paa den anden maa være en karakteristisk og tydelig forskjel i bygningen av sanseelementene synes rimelig, men efter WIEDERHEIMS uttalelse faar man det indtryk at der eksisterer alle grader av overgangsformer mellem de to sæt av organer.

Spaltepapillenes organer baade hos Spinax og rokker kunde — tiltrods for sin store overensstemmelse med sanselinjeorganene — godt tænkes at repræsentere en saadan overgangsform til smaksløkorganer; ogsaa fordi de paa grund av sin helt over-

<sup>1</sup> Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere 1902.

fladiske beliggenhet maa være let tilgjængelig for kemisk irritation, og f. eks. kunde tænkes at spille en rolle ved dyrenes opfattelse av den kemiske sammensætning av sjøvandet.

Det vil derfor være av stor interesse at faa konstateret, om deres sanseelementer virkelig er avpasset til kemisk irritation som smaksløkenes, eller som nervehøienes til irritation gjennem svingninger. Til at avgjøre dette har jeg hittil ikke hat tilstrækkelig av hensigtsmæssig fiksert materiale.

Da haier og rokker av praktiske grunde tildels er vanskelige at eksperimentere med, vil man til løsning av dette spørsmaal sandsynligvis være henvist til noiagtige histologiske sammenligninger av spaltepapillene med de utvilsomme smaksorganer paa den ene side, og paa den anden med tilsvarende enkeltorganer hos benfisker, hvor man samtidig ved eksperimenter kan avgjøre spørsmaalet om deres fysiologiske funktion.

### Lorenzinske ampuller.

Ogsaa for ampullenes vedkommende stammer den beskrivelse, som har været grundlæggende for mer end det sidste halve aarhundredes undersøkelser, fra LEYDIG. I sit arbeide „Zur Anatomie und Histologi der Chimæra monstrosa“<sup>1</sup> beskriver han ampullene som lange slimfyldte rør, som utad munder paa hudoverflaten og indad ender i en liten blære. Bunden av blæren er trukket ut i 5 „zipfelförmige Aussackungen“ — senere kaldt divertikler — ordnet om en midtstolpe, som baatene i en appelsin; denne ampulleform kaldes derfor ogsaa for „orange typen“. Gjennem midtstolpen stiger den tilhørende nervegren op; — og stolpens øvre endeplate kaldes for centralplaten. Ampullen var, efter LEYDIG, opbygget av to lag, et tyndt bindevævslag ytterst og et ensartet epitel av lyse rundagtige celler omkring det indre hulrum.

—  
<sup>1</sup> Kjendt fra utførlig referat i Collinge.

Efter dette arbeide av LEYDIG har de lorenzinske ampuller været gjenstand for en lang række undersøkelser, hvorved i tidens løp baade deres bygning og deres funktion har været fremstillet paa temmelig forskjellige maater.

BOLL (5) fandt hele den indre ampulle utklædt av et ensartet epitel med stiftformige fremspring, og som han ansaa for et „rent sanseepitel“, mens ampullegangene var utklædt av et lavt plateepitel. Antallet av divertikler opgir han til otte.

MERKEL (27) omtaler flere former av ampuller. Han nævner som den almindeligste LEYDIGS orangetype, hvor han dog altid finner centralplaten utklædt av et epitel forskjellig fra ampullens forøvrig. Hos Chimæra fandt han en avvigende ampulleform, idet de enkelte divertikler var trukket ut til lange handskefingerformete sækker, som dog stod regelmæssig anordnet omkring en centralplate, mens hos Hexanchus de enkelte divertikler mundet hver for sig paa overflaten. MERKELS beskrivelse av ampullens epitel stemmer i hovedsaken med FRITSCH's beskrivelse fra 1888; men i tydningen av de forskjellige celleelementer staar de skarpt mot hverandre.

Efter begges undersøkelser er divertiklenes epitel sammensat av to slags celler, store pæreformete celler med runde kjerner, tilspidset ut mot hulrummet — efter MERKEL endog til en sansehaarlignende dannelses. De andre celler er omvendt pyramideformige, kutikulariserte celler, som utfylder mellemrummene mellom de store cellers ytre deler. Av MERKEL kaldes disse for „støtte-“ eller „dækceller“, av FRITSCH betegnes de som „ganz membranösen mit rudimentären Kernen versehenden Zellen“. Paa centralplaten fandt begge store cylinderceller med kutikularfremspring.

MERKEL tyder de store celler i divertiklene som sanseceller og jevnfører centralplatens epitel med BOLL's tapceller, hvis funktion han ikke uttaler sig om. FRITSCH, som bestemt bestrider ampullenes sansefunktion, betrakter epitelet som et rent secernerende epitel, hvor sekretet utskilles baade fra divertiklenes

pæreformige celler og centralplatens tapceller. Disse sidste mottar efter hans mening „den Löwenantheil der Innervation“, hvorfor han mener, at de muligens før har fungeret som sanseceller.

RETZIUS' undersøkelser (29) gjaldt væsentlig nervefibrenes forløp i ampullene. Han beskriver, hvorledes den tilhørende nervegrenen forgrenes kaskadeformig opunder centralplaten, hvoretter fibrene forløper ut gjennem septene og forgrenes til et fint netverk omkring de enkelte divertikler, indtil de fineste forgreninger ender intercellulært nær de pæreformige cellers basale del, som ofte omslutes av nerveender. RETZIUS skitserer også kortlig ampulle epitelets differentiation i fuld overensstemmelse med de samtidige arbeider av PEABODY<sup>1</sup> og FORSELL og de tidligere av MERKEL og FRITSCH. Til striden om sanseorganer eller ikke tar RETZIUS ikke standpunkt, han gjør opmerksom på sekretets gelægtige struktur, og at hverken de pæreformete celler eller dækceller ligner kjertelceller, mens på den anden side de pæreformete celler heller ikke ligner de sædvanlige perifere sanseceller.

FORSSELL er den som mest indgaaende har behandlet ampullenes histologi og hans resultater her finner også RETZIUS' ubetingete tilslutning. FORSELLS hovedfortjeneste er efter min mening hans påvisning av, at ampullenes sekret utskilles, ikke i den utvidete indre ende, men av utførselsgangens plateepitel<sup>2</sup>.

FORSSELL selv betragter avgjort ampullene som sanseorganer, og anslaar sekretets opgave til at være en beskyttelse for det indre sanseepitel og et middel til overføring av irritationen.

FORSSELL arbeidet med ampullene hos *Acanthias vulgaris*, hvor han fandt en ny ampulletype, som han beskriver på føl-

<sup>1</sup> I Zool. BULL. Vob. 1. 1897. Kjender arbeidet bare fra det utførliche referat hos RETZIUS. PEABODY kalder efter dette divertikelepitelet to-laget (som FRITSCH) med et ytre cellelag = MERKELS dækceller og et indre = MERKELS sanseceller.

<sup>2</sup> Nævnes også av RETZIUS.

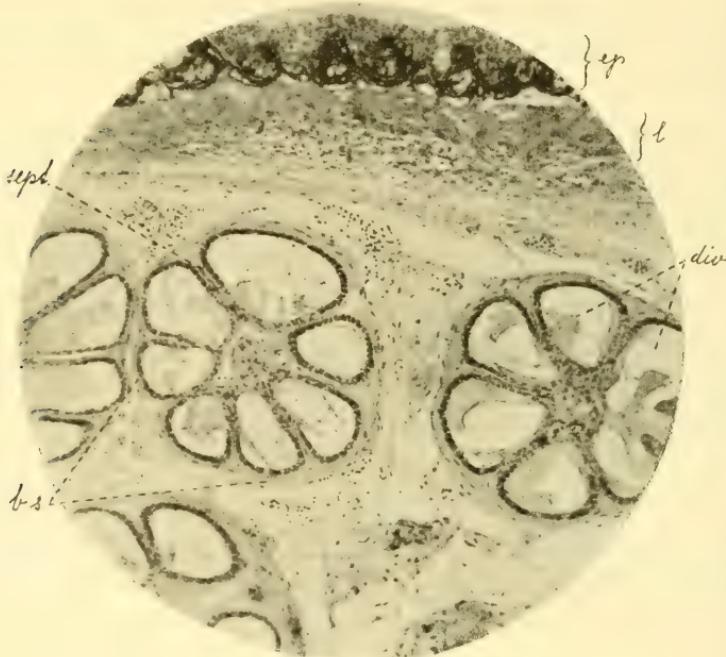
gende maate: „Das innere Ende des Ampullenganges löst sich in eine Zahl feinerer Röhre auf. Diese feinen Röhren tragen auf ihren Aussen — und Seitenflächen Finger — oder Sackförmige Divertikel. Die Ampulle bei *Acanthias* bildet demnach eine interessante Übergangsform zwischen dem mit einer Centralplatte versehenen Typus, welcher die Divertikel direkt auf einem an die Hautoberfläche führenden Ampullengang trägt, und der Ampulle bei *Hexanchus*, welche mit vielen Gängen an der Hautoberfläche aus mündet.“

Ampullene hos *Acanthias* mangler altsaa centralplaten, men centralplatens cellelementer, de høie cylinderceller, gjenfinnes FORSELL paa overgangen mellem divertiklene indbyrdes og mellem divertikler og utførselsgang.

Divertiklenes epitel beskriver FORSELL omtrent overensstemmende med MERKEL og RETZIUS. Han finner de store mot hulrummet tilspidsede sanseceller, men har ikke kunnet opdage noget egentlig sansehaar. Mellem disse finner han kegleformete støtteceller, som med sin brede basis vender ut mot hulrummet og som fine lameller fortsætter sig ind til basalmembranen, hvor de igjen kan utvide sig og anastomosere. De er forsynet med en kutikula, som bare gjennembrytes av sansecellenes spidser.

Med hensyn til ampullene hos *Spinax niger* avviger deres bygning i ingen henseende væsentlig fra disse senere ampullebeskrivelser. De tilhører orangetypen, altsaa typen med centralplate. Paa snit lodret paa ampullens længderetning (fig. 11) sees 7 divertikler anordnet omkring en midtstolpe, hvori man ser tversnit av nerven og flere blodkar. Fra denne midtstolpe straaler radiære bindevævssepter ut til den omgivende bindevævsskede; mellem disse septer er det da, at de enkelte divertikler er anordnet, idet de vender sine spidse kanter ind mot centrum. Med hensyn til divertiklenes og ampullegangens epitel stemmer *Spinax* helt overens med *Acanthias*. I divertiklene finner man pære-

formete sanseceller og kegleformete støtteceller. Ogsaa her strækker disse sig ind til basalmembranen, hvor de gjerne igjen utvides, saa de faar form av en dobbelt kegle, ganske som man kan se det paa FORSELLS planche. Paa Hermannfikseret materiale blev støttecellene gjennemgaaende paafaldende mørkfarvet.



Tekstfig. 11. Tversnit gjennem ampuller ( $\times 50$ ).

*bs* = bindevævsskede.

*div* = divertikler.

*sept* = bindevævssept mellem divertiklene.

I epidermis (*ep*) sees lysorganer.

Ampullegangene er utklædt av plateformig epitel, hvor man ofte kan se sekretsøilene ut fra de enkelte celler, saaledes som baade FORSELL og RETZIUS har vist det. Dette sekret er ogsaa hos Spinax mere geléagtig end egentlig flytende. Trykker man paa en ampullegang paa de levende individer, saa springer en klar geléprop frem av poren, hvor den blir liggende uten at

flyte utover. Ansamlingen av sekret er lættest nær aapningen, i selve den egentlige ampulle fins det meget sparsomt, kun undtagelsesvis i masser, som fig. 11 viser.

I en henseende avviger ampulleepitelet hos *Spinax* fra samtlige de nævnte beskrivelser. Alle de tidligere forfattere har hævet, at centralplaten er utklædt av et for den karakteristisk epitel av kutikulariserte cylinderceller ofte forsynet med fremspringende tapper. Hos *Spinax* er centralplaten beklædt av samme slags secernerende epitel som ampullegangen, nemlig plateformige celler, hvorfra der ofte utgaar sekrettapper.

Muligens er det lignende sekrettraader, som er blit fremstillet som kutikularfremspring i de forskjellige beskrivelser av centralplatens epitel. At det her virkelig er sekrettraader og ikke andre slags fremspringende dannelser, viser deres sterke blaa-farvning av Delafields hæmatoxylin, likedan som ampullegångenes sekret.

Dette plateepitel strækker sig ogsaa tildels nedover midtstolpen, idet man herfra kan se lignende sekrettraader utgaa (fig. 11). Fra divertiklenes epitel forøvrig sees aldrig noget lignende.

Divertiklenes antal varierer, ogsaa hos et og samme individ, omkring otte; dog utgaar der fra disse primære divertikler ofte mindre utposninger ned — eller utover — de saakaldte sekundære divertikler. Dette nævnes ogsaa flere gange i litteraturen og har git anledning til at divertiklenes antal varierer saa sterkt hos de forskjellige forfattere, eftersom nemlig disse sekundære utposninger tages med eller ikke.

Alle disse senere beskrivelser av ampullenes bygning er saaledes, som man ser, meget overensstemmende. Selv om den rent ytre form varierer noget hos de forskjellige former inden Elasmobranchierne, finner man, som FORSELL ogsaa fremhæver, overalt de samme celleelementer med en i hovedsaken konstant anordning. Det er da ikke rimelig, at undersøkelser av ampuller,

selv ikke hos former, hvor de før ikke er undersøkt, skal bringe nye kjendsgjerninger i dagen, hvad deres anatomi angaa. Videre undersøkelser av disse organer vil allikevel være av betydelig interesse for at faa konstateret om man ogsaa ved ampullene kan se en lovmæssig variation med hensyn til utformning, antal eller anordning, eftersom de tilsvarende dyr er forskjellig i sin biologi. Som bekjendt har EWART ved at sammenligne sanselinjenes utvikling hos de forskjellige Elasmobranchier kommet til det resultat, at deres forskjellige utvikling staar i den nærmeste sammenhæng med dyrenes biologi, saaledes at de mest utpræget pelagiske former : de rovgjerrigste og dygtigste svømmere har det mest kompliserte sanselinjeapparat med flest og rikest forgrenete sidekanaler, mens dorskere former har tilsvarende enklere sanselinjer, like til man hos typiske bundformer møter en tydelig reduktion av buksidens organer.

Det maatte være meget interessant at faa konstateret om man ogsaa for ampullenes vedkommende kan spore en tilsvarende indflydelse av dyrenes levevis eller ikke, idet hermed ogsaa spørsmaalet om deres funktion vilde rykke sin løsning nærmere.

---

### Literaturfortegnelse.

1. ALLIS, EDV. PH. JR.: The Anatomy and Development of the Lateral Line System in *Amia calva*.  
Journ. of Morph. Vol. 2. 1889.
2. — The Lateral Sensory Canals, the Eye-muscles and the Peripheral Distribution of Certain of the Cranial Nerves of *Mustellus laevis*.  
Quart. Journ. Micr. Sience. Vol. 43. 1902.
3. BALFOUR, F. M.: A Monograph on the Development of the Elasmobranch Fishes. 1872.
4. BEARD, JOHN: On the Cranial Ganglia and Segmental Sense Organs of Fishes.  
Zool. Anz. 1885.
5. BOLL, FRANZ: Die Lorenzinischen Ampullen der Selachier.  
Schultzes Arch. mikr. Anat. Bd. 4. 1868.
6. BROHMER, P.: Die Sinneskanäle und die Lorenzinischen Ampullen bei Spinax-Embryonen.  
Anat. Anz. Bd. XXXII. 1908.
7. COLE, F. S.: The Cranial Nerves of *Chimæra monstrosa*.  
Trans. Roy. Soc. Edinb. Vol. 38. 1896.
8. — On the Sensory and Ampullery Canals of *Chimæra*.  
Anat. Anz. Bd. XII. 1896.
9. COLLINGE, W. F.: The Sensory Canal System of Fishes. I. Ganoidei.  
Journ. micr. Science. 1894.
10. — On the Sensory Canal System of Fishes. II. Teleoste. Suborder A. Physostomi.
11. — On the sensory and ampullary Canals of *Chimæra*.  
Begge i: Proc. Zool. Soc. London. 1895.
12. DOHRN, A.: Studien zur Urgeschichte des Wirbeltierkörpers.  
Mitt. Zool. Stat. Neapel. Bd. 10. 1891.
13. EWART, I. C.: The Lateral Sense organs of Elasmobranches.  
I. The Sensory Canals of *Læmargus*.
14. — and MITCHELL, I. C.: II. The Sensory Canals of Common Skate.  
Trans. Roy. Soc. Edinb. Vol. 38. 1892.

15. FORSELL, GÖSTA: Beiträge zur Kenntniss der Anatomie der Lorenzini-schen Ampullen bei *Acanthias vulgaris*.  
Zeitschr. Wissensch. Zoolog. Bd. 65. 1899.
16. FRITSCH, G.: Über die Bau und Bedeutung der Kanalsystem unter der Haut der Selachier.  
Sitzungber. d. königl. preus. Akad. Wissensch. 1888.
17. GARMAN, SAM.: On the Lateral Canal System of the Selachia and Holocephalia.  
Bull. Mus. Comp. Zool. Vol. XVII. 1888.
18. JOHANN, L.: Über eigentümliche Epiteliale Gebilder (Leuchtorgane) bei *Spinax niger*.  
Zeitschr. wissensch. Zool. Bd. 66. 1899.
19. JOHNSTON, J. B.: The Homology of the Selachian Ampullae.  
Anat. Anz. Bd. 21. 1902.
20. KLINKHARDT, W. v.: Kopfganglien und Sinneslinien der Selachier.  
Jenaische Zeitsch. 1905.
21. KOLMEE, WALTER: Über Strukturen in Epitel der Sinnesorgane.  
Anat. Anz. Bd. 36. 1910.
22. LEYDIG, FR.: Über die Haut einiger Süßwasserfische.  
Zeitschr. wissensch. Zool. Bd. 3. 1851.
23. — Beiträge zur mikroskopischen Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Rochen u. Haie<sup>1</sup>.  
Rostock 1852.
24. — Über Organe eines sechsten Sinnes.  
Dresden 1868.
25. — Neue Beiträge zur anatomischen Kenntniss der Hautdecke und Hautsinnesorgane der Fische.  
Festschrift Naturw. Ges. zu Halle. 1879.
26. — Hautdecke und Hautsinnesorgane d. Knochenfische.  
Zool. Jahrb. VIII. 1886.
27. MERKEL, FR.: Über die Endigungen der sensiblen Nerven in der Haut der Wirbeltiere.  
Rostock 1880.
28. MINCKERT, W.: Zur Topographie und Entwicklungsgeschichte der Lorenzinischen Ampullen.  
Anat. Anz. Bd. XIX. 1901.
29. RETZIUS, G.: Zur Kenntniss der Lorenzinischen Ampullen der Selachier.  
Biol. Unters. Neue Folge VIII. 1898.

<sup>1</sup> Kjendt fra referat i COLLINGE (11).

30. SCHULZE, F. E.: Über die becherförmige Organe der Fische.  
Zeitschr. f. wissensch. Zoologi. 1863.
31. — Über die Sinnesorgane der Seitenlinie bei Fische und Amphibier.  
Schultzes Arch. mikr. Anat. Bd. 6. 1870.
32. SOLGER, B.: Neue Untersuchungen zur Anatomie der Seitenorgane der Fische.
  - I. Die Seitenorgane von Chimæra.
  - II. Die Seitenorgane der Selachier.

Arch. f. mikr. Anat. Bd. 17. 1880.
34. WIJHE, J. W. van: Über die Mesodermsegmente und die Entwicklung der Nerven des Selachierkopfes.  
Verhandl. d. koninkl. Akad. van Wetenschappen. 1883.

---

---

### Til planchen.

Fig. 1. Avflaaet hud fra hodets underside av embryo ca. 110 mm. ( $\times 5$ ).  
 „ 2. Avflaaet hud fra hodets overside av embryo ca. 110 mm. ( $\times 5$ ).  
 (Ampullene i buccalisgruppen — tilv. paa tegningen — er ikke utført.)  
 „ 3. Embryo av ca. 60 mm.'s længde seet ovenfra fra siden ( $\times 5$ ).  
*ba* = buccalisampullene.  
*ba'* = de tilh. ampulleganger (eller porer).  
*bu* = ram. buccalis facialis.  
*dp* = dorsale linje av spaltepapiller.  
*hma* = hyomandibularampullene.  
*hma'* = de tilh. ampulleganger (eller porer).  
*hmf* = ram. hyomandibularis facialis.  
*io* = infraorbitalkanalen.  
*l* = sidelinjen.  
*lp* = laterale linje av spaltepapiller.  
*s* = sidekanaler.  
*so* = supraorbitalkanalen.  
*soa* = superficialis ophthalmicusampullene.  
*soa'* = de tilh. ampulleganger (eller porer).  
*sof* = ram. superficialis ophthalmicus facialis.  
*stp* = supratemporale spaltepapiller.  
*B* = brystfinne.  
*End* = munningen av ductus endolymph.  
*G* = gjæller.  
*M* = mund.  
*N* = næseaaapn.  
*Sp* = sprøitehul.  
*Ø* = øie.

Fig. 4. EWARTS diagram over fordelingon av hjernenervenes dorsale grener hos Selachier (30) — Pl. II, fig. 2).

De suprabranchiale grener til sanselinjesystemet er fremhævet, og sanselinjenes forskjellige avdelinger ester innervationen er ut-hævet paa samme maate som paa tekstfigurene av linjenes forløp hos Spinax.

Diagrammet er medtat, fordi Spinax med hensyn til systemets topografi og innervation i store træk stemmer overens med dette. Forskjellen ligger i anordningen av de hyomandibulare ampuller

og buccalis ampullene, hvortil kommer at spaltepapillene i diagrammet er indført overensstemmende med sin forekomst hos rokker, der som nævnt ikke stemmer med forekomsten hos Spinax.

De flg. betegnelser overført fra EWARTS fig.

*Fa*<sup>1</sup> = de fire Facialisrøtter, hvis fibrer danner de tre suprabranchiale facialisgrener (superficialis ophthalmicus, buccalis og hyomandibularis), som innerverer de fem ampullegrupper, supra- og infra-orbital-kanalene og hyomandibularkanalen.

*s.o.f.* = superficialis ophthalmicus til supraorbitalkanalen (*S.O.*), sup.ophth.-ampullene (*S.O.A.*): *s.o.f.*<sup>1</sup> = gangliet; *s.o.f.*<sup>2</sup> = den ventrale gren til den terminale del av supraorbitalkanalen.

*bu* = buccalis til infraorbitalkanalen (*I.O.*), den indre (*I.B.A.*) og ytre (*O.B.A.*) gruppe av buccalis ampuller: *bu* = gangliet, hvorfra en gren<sup>1</sup>) utgaar til den proximale del av infraorbitalkanalen; *bu*<sup>1</sup> = den indre buccalisgren til *I.B.A.* og størstedelen av infraorbitalkanalen efter dens sammenstøt med supraorbitalkanalen; *bu*<sup>2</sup> = ytre buccalisgren til *O.B.A.* og dele av infraorb. kanalen.

*hm* = hyomandibularis til de hyoide og mandibulare ampullegrupper og hyomandibularkanalen (*H.M.*): *hg* = gangliet, *hm*<sup>1</sup> = grenen til hyoidampullene (*H.A.*), *hm*<sup>2</sup> til mandibular-amp. (*M.A.*) og mandibularkanalen (*m.c.*); *h.m.*<sup>2</sup> til resten av kanalen.

*sp* = sproøitehullet.

*Au* = hørenerven til høreorganet *A.A.*, *a* = mündingen av duct. end.

*Gl* = nervus Glossopharyngæus, hvis utspring dækkes av *Lateralis*. *g.gl* = dens ganglion; *gl* = den dorsale gren til 1) et kort stykke (*T.T.*) av sanselinjen bak infraorbitalkanalen og 2) en række „pit organs“ (*p.o.*) hvortil EWART knytter flg. bemerkning: „That the dorsal branch of the Glossopharyngeal innervates sense organs and pit organs in Selachians as in Amia has not yet been demonstrated“.

*La* = nervus *Lateralis*; *lg* = *lateralis ganglion*; *l*<sup>1</sup> = første gren til til supratemporalkommissuren (*Lc*) og forreste del av sidelinjen (*L*); *l*<sup>2</sup> = anden gren til en del av sidelinjen og de forreste „pit organs“ (*p.o.l.*); *l.n.* = *lateralnerven* bakover parallel med sidelinjen.

*1br-5br* = 1ste til 5te gjællespalte.

<sup>1)</sup> Ram. oticus (ALLIS).

### Explanation of Text figures.

Text fig. 1 (pag. 298). Dorsal view of the head of a 110 mm. embryo of *Spinax niger* showing the course of the sensory canals, drawn after their surface pores, the pit organs and the pores of the ampullary canals. ( $\times 5$ ).

Text fig. 2 (pag. 299). Ventral view of the same. ( $\times 5$ ).

(On the buccal group of ampullæ only the outline is drawn).

Text fig. 3 (pag. 301). Side view of the same ( $\times 5$ ).

#### Index letters (fig. 1—3).

<i>ba</i>	= pores of the buccal group of ampullæ.
<i>hm</i>	= hyomandibular canal.
<i>hma</i>	= pores of the hyomand. group of ampullæ.
<i>hmp</i>	= hyomand. pit line.
<i>l</i>	= lateral canal.
<i>io</i>	= infra-orbital canal.
<i>so</i>	= supra-orbital canal.
<i>soa</i>	= pores of the superficial ophthalmic group of ampulla.
<i>st.p</i>	= supratemporal pit organs.
<i>v.p</i>	= ventral pit line of the body.
<i>B</i>	= pectoral fin.
<i>End</i>	= auditory pore.
<i>G</i>	= gill clefts.
<i>M</i>	= mouth.
<i>N</i>	= nasal aperture.
<i>Sp</i>	= spiræle.
<i>O</i>	= Eye.

Text fig. 4 (pag. 306. Pit organ from the dorsal pit line of the body, cleared up and mounted in canadabalsam, showing the pigmentation and arrangement of lightorgans around ( $\times 40$ ).

*sp* = fissure, which leads into the pit with the sensory papilla.

*l* = lightorgan.

*p* = pigment cells of the skin.

Text fig. 5 (pag. 318). Transverse section of the infraorbital canal (from its præoral part) between two tubules ( $\times 31$ ).

Text fig. 6 (pag. 319). The same with nerve and tubule ( $\times 31$ ).

Text fig. 7 (pag. 320). Transverse section of sensory bud ( $\times 300$ ).

Text fig. 8 (pag. 321). The same of the lateral canal midway between two nerves.

Note: No lateral epithelial folds with bloodvessels, no epithelial ridges at each side of the sense ridge, which is very low and runs along one of the lateral walls ( $\times 50$ ).

Text fig. 9 (pag. 329). Transverse section through the middle of a hyomandibular pit organ ( $\times 50$ ).

Text fig. 10 (pag. 331). The same ( $\times 200$ ).

Text fig. 11 (pag. 340). Transverse section through ampullæ ( $\times 50$ ).

In epidermis several lightorgans are to be seen.

Index letters (fig. 3–11).

<i>b</i>	= goblet cells.
<i>ba</i>	= basal membrane.
<i>bi</i>	= connective tissue in the sense ridge.
<i>bs</i>	= connective tissue sheath.
<i>c</i>	= cupula.
<i>cc</i>	= cylindrical cells of the epithelial ridges.
<i>cl</i>	= epithelial ridges.
<i>centr.p</i>	= central plate.
<i>cut</i>	= cuticula.
<i>div</i>	= diverticles.
<i>ep</i>	= epidermis.
<i>ep.f</i>	= epithelial fold of the pit organs.
<i>f</i>	= connective tissue fibres.
<i>k</i>	= bloodvessel.
<i>kf</i>	= epithelial folds with bloodvessels in the sensory canals.
<i>l</i>	= corium.
<i>ly</i>	= lightorgan.
<i>n</i>	= nerve.
<i>p</i>	= pigment.
<i>pf</i>	= fold of the pigment layer.
<i>pl</i>	= placoid scales.
<i>s</i>	= tubule.
<i>sa</i>	= sensory bud.
<i>sac</i>	= sensory cells.
<i>sap</i>	= sensory papillæ.
<i>sb</i>	= subcutaneous connective tissue.
<i>se</i>	= secretion.
<i>sept</i>	= fibrous septæ between the diverticles of the ampullæ.
<i>stc</i>	= supporting cells.
<i>stk</i>	= their nuclei.
<i>t</i>	= the thin exterior epithelial wall of the sensory canal.

## Explanation of Plate.

### Plate X.

Fig. 1. Skin removed from the ventral side of the head of a 110 mm. embryo, drawn, expanded on a waxplate — with the inner side up, to show the groups of ampullæ and the course of the sensory kanals ( $\times 5$ ).

Fig. 2. The same from the dorsal side of the head ( $\times 5$ ).

Fig. 3. Top-side view of a 60 mm. embryo, showing the pores of the sensory and ampullery canals and the pit organs ( $\times 5$ ).

### Index letters.

<i>ba</i>	= buccal group of ampullæ.
<i>ba'</i>	= their tubes or pores.
<i>bu</i>	= ram. buccalis facialis.
<i>dp</i>	= dorsal pit line of the body.
<i>hma</i>	= hyomandibular group of ampullæ.
<i>hma'</i>	= their tubes or pores.
<i>hmf</i>	= ram. hyomand. facialis.
<i>io</i>	= infra-orbital canal.
<i>l</i>	= lateral canal.
<i>lp</i>	= lateral pit line of the body (= „accessory lat. line“, ALLIS (1)).
<i>s</i>	= tubules.
<i>so</i>	= supra-orbital canal.
<i>soa</i>	= superficial. ophthalmic group of ampullæ.
<i>soa'</i>	= their tubes or pores.
<i>sof</i>	= ram. superficialis ophthalmicus facialis.
<i>stp</i>	= supra temporal pit organs.
<i>B</i>	= pectoral fin.
<i>End</i>	= auditory pore.
<i>G</i>	= gills.
<i>M</i>	= mouth.
<i>N</i>	= nasal aperture.
<i>Sp</i>	= spirale.
<i>Ø</i>	= Eye

Fig. 4. Diagram after EWART ((30) Pl. II, fig. 2), introduced to admit of a comparision between this and the lateral line system of *Spinax*.

On my copy the suprabranchial nervebranches to the lateral line system are darker drawn up than the other nerves and the differ-

rent branches of the sensory canals are marked as on my own textfigures. The index letters are as on EWARTS diagram.

*Fa*<sup>1</sup>, Four roots, the fibres of which are rearranged to form the three supra-branchial branches of the facial the superficial ophthalmic, buccal, and hyomandibular), which innervates the five groups of ampullæ, and the supra-orbital, infra-orbital, and hyomandibular sensory canals.

*s.o.f.*, The first dorsal branch of facial — the ophthalmicus superficialis — which supplies the supra-orbital canal (*S.O.*) the superf. ophthalmic group of ampullæ (*S.O.A.*). *s.o.f.*<sup>1</sup>, the ganglion; *s.o.f.*<sup>2</sup>, the ventral branch passing to the terminal portion of the supra-orbital canal (*S.O.*).

*bu.*, The second dorsal branch of facial — the buccalis — which supplies the infra-orbital canal (*I.O.*), and the inner (*I.B.A.*) and outer (*O.B.A.*) buccal groups of ampullæ. *bu.*, the ganglion on the buccal nerve, from which a branch springs to supply the proximal part of the infra-orbital canal; *bu.*<sup>1</sup>, the inner division of the buccal which supplies part of the infra-orbital canal and the outer buccal group of ampullæ (*O.B.A.*); *hm.*, the third dorsal branch of facial—hyomandibularis — which innervates the hyoid and mandibular groups of ampullæ, and the hyomandibular canal, including the ventral loop, the dorsal extension, and the mandibular part, when present; *hg.*, the ganglion of the hyomandibular lying in contact with the ganglion of the facial proper (*fa*); *hm.*<sup>1</sup>, the large branch for the hyoid group (*H.A.*) of ampullæ; *h.m.*<sup>3</sup>, the branch which supplies the mandibular group of ampullæ (*M.A.*) and the mandibular canal (*m.c.*) — the mandibular offshoot and the mandibular group of ampullæ are both absent in *Læmargus*; *sp.*, spiracle.

*Au.*, The auditory nerve passing to the auditory apparatus (*A.A.*). *a.*, auditory pore; *Gl.*, glossopharyngeal nerve arising under cover of the lateralis; *gl.*, its ganglion, beyond which are the pharyngeal pre-and post-branchial branches; *gl.*, the dorsal branch represented as supplying 1) a short segment (*T.T.*) of the great longi tudinal canal immediately behind the infra-orbital canal, and 2) a row of pitorgans (*p.o.*). That the dorsal branch of the glossopharyngeal innervates sense organs and pit organs in Selachian as in *Amia* has not yet been demonstrated.

*La.*, Lateralis nerve; *lg.*, lateralis ganglion; *l.*<sup>1</sup>, first branch passing to the temporal commissure (*L.c.*) and the anterior part of the lateral canal (*L*); *l.*<sup>2</sup>, branch springing from the ganglion to supply part of the canal and anterior follicles or pit organs (*p.o.l.*); *l.n.*, the lateralis extending backwards, nearly parallel with the lateral canal (*L*).

*1br-5br*, First — fifth branchial clefts.

The lateral line system of *Spinax* only in a few details differ from this. In *Spinax* the hyoid and mandibular groups of ampullæ are united to one hyomandibular group on each side and the inner and outer buccal groups to one great median buccal group. Further the mandibular canal is absent in *Spinax*; there is no communication between the dorsal and ventral parts of the supra-orbital canal, and nothing of the canal between the temporal commissure and the supra-orbital is innervated by the lateralis nerve. At last the pit organs are arranged in a way, that agrees more with that of *Mustellus laevis* and even *Amia calva* as described by ALLIS (2 and 1).





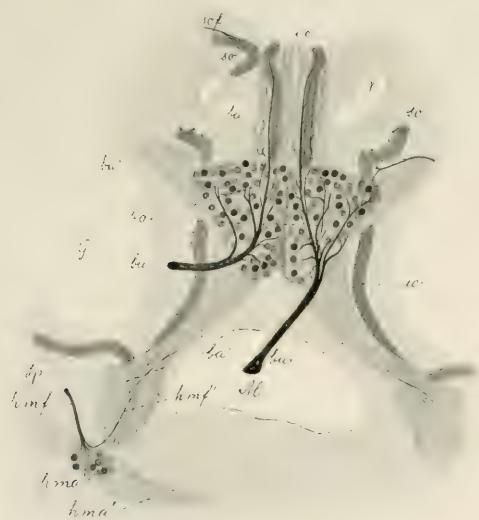


Fig. 1.

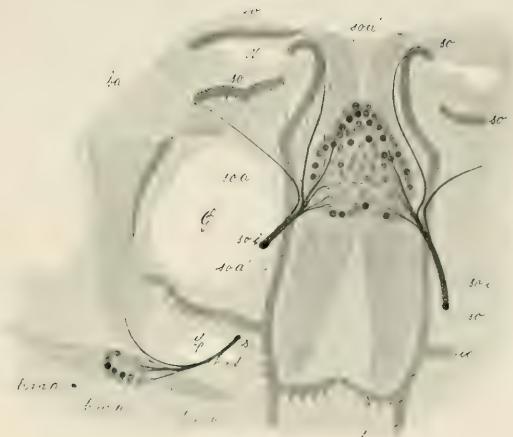


Fig. 2.

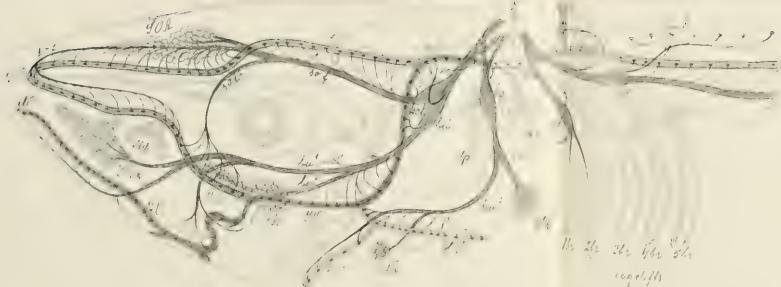


Fig. 4.



Fig. 3.



# Neue Beiträge zur Arthropodenfauna Norwegens nebst gelegentlichen Bemerkungen über deutsche Arten.

Von  
**Embrik Strand**  
(Berlin).

## XXI. Cynipidae.

Bearbeitet von  
**Hans Hedicke**, Berlin-Steglitz.

Die mir zur Bearbeitung übergebenen, von STRAND gesammelten norwegischen Cynipiden enthielten nur 9 Arten. Diese sind aber sämtlich neu für die norwegische Fauna, drei von ihnen sind neue Arten, und eine von diesen repräsentiert eine neue Gattung.

### Subfam. *Anacharitinae*.

1. *Anacharis typica* WALK.  
1 ♂ von Grönlien in Mo (Ranen) 27. 7. 03.

Bisher nur aus Britannien, Deutschland und Österreich bekannt. Die Larve lebt in *Hemerobius nervosus* F.

### Subfam. *Aspicerinae*.

#### *Conaspicera* n. g.

Kopf breiter als der Thorax, Antenne fadenförmig, 3. Glied beim ♂ sehr undeutlich und schwach ausgebuchtet; Mesonotum und Scutellum ungekielt, Parapsidenfurchen durchlaufend; Scutellum hinten in eine kurze, stumpfe, fast wagerecht auslaufende Spitze ausgezogen, stark unregelmässig gerunzelt, vorn mit zwei flachen Grübchen; Radialzelle geschlossen; Petiolus längsgefurcht.

Diese interessante Gattung ist durch den Bau des Scutellums von allen übrigen der Unterfamilie deutlich unterschieden und bildet den Übergang zwischen den beiden Gruppen von Gattungen mit unbedorntem und mit bedorntem Scutellum. Erstere umfasst die Genera *Callaspidea* DAHLB., *Coelonychia* KIEFF., *Tavaresia* KIEFF., *Lambertonia* KIEFF., *Conaspidea* HED., *Omalaspis* GIR. und *Omalaspoides* HED., letztere die Genera *Aspicera* DAHLB., *Paraspicera* KIEFF., *Prosaspicera* KIEFF., *Balna* CAM. und *Neralsia* CAM.

2. Typus: *Conaspicera norvegica* n. sp.

♂♀. Schwarz. Kopf stark glänzend, sehr fein zerstreut punktiert, schwach und kurz behaart, Mandibel rotbraun, Antenne beim ♂ fast so lang wie der Körper, beim ♀ etwas kürzer, Basalglied bis auf das distale Ende schwarz, dieses und das Flagellum rotbraun, nach der Spitze zu wird die Färbung allmählich dunkler. Beim ♂ Basalglied  $2\frac{1}{2}$  mal so lang wie distal breit, zweites Glied kugelig, drittes dreimal so lang wie dick, die folgenden allmählich kürzer werdend, beim ♀ Basalglied viermal so lang wie dick, zweites Glied kugelig, drittes so lang wie das erste, aber dünner, die folgenden allmählich kürzer und dünner werdend. Thorax beim ♂ fein runzlig punktiert, Mesopleuren fast glatt, Scutellum und Metanotum am stärksten gerunzelt, ersteres vorn mit zwei flachen, fast glatten Gruben; beim ♀ der ganze Thorax etwas stärker sculptiert. Beim ♂ Flügelgeäder, Tegulae und Beine bis auf die schwarzbraunen Coxen und die dunkelbraunen Hinterschenkel und -tarsen gelbbraun, beim ♀ die Färbung etwas dunkler. Coxen ganz schwarz, alle Gelenke etwas heller gelbbraun; Flügel bewimpert und behaart. Petiolus länger als dick, längsgerunzelt, Abdomen so lang wie der Thorax, lang eisförmig, glatt, glänzend, schwarz, Hinterränder der Segmente und die Genitalien gelbbraun.

Länge: ♂ 3 mm., ♀ 3,2 mm.

1 ♂, 1 ♀ bei Brönnö, 7. 8. 03, gekätschert. Typen im Kgl. Zoologischen Museum, Berlin.

Subfam. *Eucoilinae*.

3. *Cothonaspis* subg. *Anectoclis filicornis* THOMS.

1 ♀ von Solum, Overhalden, 17. 8. 03.

Bisher nur aus Schweden (Skåne) bekannt.

4. *Cothonaspis* subg. *Anectoclis strandi* n. sp.

♂ ♀. Schwarz, glänzend. Antenne beim ♂ länger, beim ♀ so lang wie der ganze Körper, distal schwach verdickt, Basalglied um die Hälfte länger als distal dick, zweites Glied kaum länger als dick, alle folgenden mehr als doppelt so lang wie dick; Thorax stark gewölbt, unskulptiert, Flügelgeäder dunkelbraun, Cubitalis bis zum Rande deutlich sichtbar. Beine schwarz, alle Knöpfe, sowie beim ♀ die Unterseite der Hintertibien und Hintertarsen rotbraun; Petiolus sehr kurz, Abdomen so lang wie Kopf und Thorax zusammen, Haarbinde schmutzig gelbbraun.

Länge: ♂ 2,3 mm., ♀ 2,5 mm.

1 ♂ in Hatfjelddal, 1 ♀ in Sandnessjöen gesammelt. Typen im Kgl. Zoologischen Museum, Berlin.

*A. nigripes* GIR. am nächsten stehend, aber von dieser Species durch den stark abweichenden Bau der Antennen, die Form des Thorax und die Länge der Cubitalis unterschieden.

5. *Cothonaspis* s. str. *nigricornis* CAM.

1 ♀ von Overhalden, 12. 8. 03.

Bisher nur aus Britannien (Clydesdale, Ayrshire) bekannt.

6. *Eucoila* s. str. *basalis* HART.

1 ♀ von Ranum, Overhalden, 24. 8. 03.

Bisher nur aus Deutschland und Österreich bekannt.

Subfam. *Charipinae*.

7. *Alloxysta* s. str. *macrophadna* HART.

1 ♀ von Tönsät, Tronfjeld, 29. 8. 03, 1 ♀ von Ranum, Overhalden, 11.—22. 7. 03.

Bisher nur aus Schweden, Britannien, Deutschland und Österreich bekannt.

8. *Alloxysta s. str. maxima* n. sp.

♀. *A. albosignata* KIEFF. am nächsten stehend; von ihr durch folgende Merkmale unterschieden:

Antenne kürzer als der Körper, gleichmässig gelbbraun, 3. Glied fast fünfmal so lang wie dick; Scutellum seitlich stark, oberseits schwächer behaart; Flügelgeäder gelbbraun.

Länge: 1,7—1,9 mm.

3 ♀♀ von Ranum, Overhalden, 24. 8. 03 gekätschert, 1 ♀ von Solum, Overhalden, 21. 8. 03. Typen im Kgl. Zoologischen Museum, Berlin.

Subfam. *Cynipinae*.9. *Andricus quercus-radicis* F. Gen. agam.

1 ♀ von Langesund, 9.—11. 5. 03, 1 ♀ von Hvalörne.

Obgleich über ganz Europa verbreitet, ist von dieser Art bisher in der Literatur kein Fundort aus Norwegen bekannt geworden.

# **Om vaarens fremadskriden i Finmarken**

## **i juni 1914.**

Av

**Bernt Lyngé.**

---

**D**en nordlige del av vort land ligger saa langt mot nord, at mange andre lande under samme bredde er dækket av evig sne og is. Allikevel vokser der i Nordnorge en vegetation, som paa sine steder kan opnaa en merkelig frodighet. I dalfører som Maalselven og Bardo i indre Tromsø amt (omkring 69° n. b.) er plantedækket saa rikt, at det kan kappes med flere av dalene i Sydnorge. — Finmarkens amt er i betydelig sterkere grad utsat for den kolde vinden fra Ishavet og fra de store kontinentale sletter i øst; dette præger vegetationen i iøienfaldende grad. Allikevel findes der ogsaa i Finmarken oaser, hvis vegetation kun ved planteutvalget og ikke ved plantemængden minder om de høie breddegrader. Slike oaser er f. eks. Alten ute ved havet og i det indre fjeldstuen Skoganvarre og kirkestedet Karasjok.

De naturforskere, som har arbeidet i vore nordlige landsdeler, har ikke kunnet undgaa at lægge merke til vegetationens avhængighed af de klimatiske forhold. Særlig har den rent eksplasive utvikling vakt deres interesse, som finder sted, saa-

snart sommervarmen og regnet faar bugt med de svære sne-masser.

I litteraturen findes talrike notiser om vaarens frembrud i Nordnorge, vi kan nævne F. C. SCHÜBELERS: *Viridarium Norvegicum*, I. M. NORMANS: *Norges arktiske flora* og fra senere tider J. HOLMBOES utførlige specialarbeide: *Vaarens frembrud i Tromsø amt*<sup>1</sup>. NORMANS arbeide er systematisk ordnet og derfor lite oversigtlig, hvor det gjelder at utrede forhold i en bestemt landsdel.

Under en reise i Finmarken i juni 1914 havde forfatteren anledning til at gjøre endel optegnelser om vaarens frembrud. Paa grund av den stigende interesse, som disse forhold har vakt, ikke mindst i de senere aar, har han troet at burde offentlig gjøre sine notiser, selv om de er faa og paa mange maater ufuldstændige.

---

Det er som bekjendt vanskelig efter et skjøn at angi procentisk, hvor stor del av et landskap der er snedækket. Hvis vedkommende iagttager ikke har stor øvelse deri, vil hans skjøn let bli saa unøigiktig, at det blir direkte vildledende. Det er derfor bedre at angi, hvorvidt der findes smaa eller store snebare flekker i et snedækket landskap, hvorvidt snefonnene er store og sammenhængende eller om de er smaa og isolerte rester i skyggefulde groper o. lign.

Ved „bjerk“ uten nærmere angivelse er altid ment *Betula odorata* (*Betula nana* = dvergbjerk).

---

<sup>1</sup> Berg. Mus. Aarbok 1912, no. 1, p. 1—248.

### Reiserute.

Notaterne er gjort paa en reise fra Søndre Honningsvaag paa Magerøen over Kolvik i Porsanger, Lakselv, Skoganvarre og samme vei tilbake over Honningsvaag til Hammerfest i juni 1914.

6te juni: Ophold paa Søndre Honningsvaag ( $71^{\circ}$  n. b.,  $15^{\circ} 20'$  ø. l. Kristiania).

7de: Fra Honningsvaag indover Porsangerfjorden til Kolvik (Kolvik:  $70^{\circ} 20'$  n. b.,  $14^{\circ} 20'$  ø. l.).

8de: Landeveien Kolvik—Lakselv og videre til Skoganvarre fjeldstue (Skoganvarre:  $69^{\circ} 50'$  n. b.,  $14^{\circ} 24'$  ø. l.).

9de: Fra Skoganvarre til Karasjok kirkested (Karasjok:  $69^{\circ} 24'$  n. b.,  $14^{\circ} 12'$  ø. l.).

10de—20de: Ophold i Karasjok med talrike ekskursioner til fjeldene Dakteroavve og Mosefjeld ca. 1 mil søndenfor kirkestedet. Desuten en ekskursion mot vest til Skaidda — moen ved sammenløpet av elvene Karasjokka og Jesjokka.

21de: Tilbake fra Karasjok til Skoganvarre.

22de—23de: Befaring ved Skoganvarre.

24de: Fra Skoganvarre til Lakselv (Smørstad).

25de—26de: Ophold i Lakselv, ekskursioner til terrassen ovenfor og til færgestedet nedenfor Smørstad.

27de: Fra Lakselv til Østerbotten ved bunden av Porsangerfjorden (Østerbotten:  $70^{\circ} 5'$  n. b.,  $14^{\circ} 25'$  ø. l.).

28de: Ophold i Honningsvaag.

29de: Fra Honningsvaag til Hammerfest, her blev Jansvandskogen befaret (Hammerfest:  $70^{\circ} 40'$  n. b.,  $13^{\circ}$  ø. l.).

### Søndre Honningsvaag (6%).

Den mot syd og vest vendende del av havnen er i lavlandet praktisk talt snefri. Kun i skyggen ligger der enkelte sneklatte, f. eks. et par steder under den hængte fisken.

I sydkraaningen er der omtrent paa midten av lien (d. e. landet mellem forlandet ved fjæren og høifjeldet) endel isolerte sneflekker. Høiere opover lien kan sneflekkene tildels flyte sammen, der er dog paa sydsiden (d. e. den sydeksponerte side) selv saa høit oppe som man kan se fra havnen langt mer snebart land end der er av snedækket. Der oppe anslaaas det snedækkede areal til ca. en tredjedel eller mindre av det hele areal.

Paa den mot øst vendende side av havnen er forholdet ugunstigere. Her er ikke engang strandlinjen helt snebar, idet brede snebaand gaar fra kammen og helt ned til fjæren. Det aller meste av fjæren er dog snefri, de nævnte snebaand blir nedover til smale striper.

I bunden av dalen (bottendal) ligger der endnu meget sne; sammenhængende store masser fra fjeldet like ned til fjæren. I det hele kan det siges, at alle forhoininger og fremspring er snefri, men i alle fordypninger (vandløp og andre erosionsstriper) ligger der noget, som regel meget sne.

Selve høifjeldet er saavidt det kan ses aldeles overveiende snedækket, det er bare topper o. a. fremspring, som er snefri.

Ser man fra havnen sydover Porsangerfjorden, har man et rent vinterlandskap for sig. Sneen gaar paa mange steder like ned til fjæren. Om der er mer eller mindre sne end paa Magerøen er ikke let at avgjøre, da man paa grund av avstanden ser mer av fjeldene om Porsangerfjorden. Men der ser ut til at være

adskillig mer sne; fra Honningsvaag ser man jo den nord-eksponerte del av landskapet.

Ved Magerøsundet er der noget mer sne end omkring Tromsø paa steder med tilsvarende eksposition.

### Indover Porsangerfjorden (7%).

Porsangvik er en bred bugt, omgit av lave flate aaser, eksponert mot nord. Den øvre del av det flate land, man kan se fra dampbaaten, er snebar. Men særlig langs fjæren er der svære horizontalt strakte, tildels sammenhængende snefonner i alle fordypninger, saavel som paa det flate land.

Repvaag er omgit av lave aaser med stigning indover land. Bakkene langs sjøen er snebare med undtagelse av enkelte horizontale smale fonner.

Fra skibets kommandobro ser man over disse flatinger indover masser av sne. Der er langt mer snedækket end der er snebart.

Den gjødslede indgjærdede indmark rundt husene er ikke uten et svakt grønskjær. Der gaar endel kreaturer utenfor gjærdet, men det er ikke let at se hvad de kan finde. Det blir neppe andet end fjorgammelt græs.

Lille Tamsø. Denne flate øen er snebar, i hvert fald kan ingen sne ses fra dampbaaten.

Store Tamsø viser endel isolerte sneflekker, men ganske faa.

---

Ute fra den brede fjorden ser man bedst, hvor meget sne der endnu er paa fjeldene. Selve plataaet er for den langt overveiende del sneklædt; det er bare forhoiningene, som er snefri. Alene i liene er der mer snefrit end snedækket land.

Syd for Kistrand er der mer sne end ute i fjorden. Sneen ligger ikke bare i isolerte fonner.

Paa den østeksponte side av fjorden ligger sneen i store sammenhængende fonner. Det er bare nes og lign. fremspring i fjorden, som er snebare. Undtagen paa bratte skrænter er den snedækte del av landet større end den snefri.

Den vesteksponte side av fjorden er mer snefri. Selve fjeldvidden er ogsaa her aldeles overveiende snedækket ( $3/4$ — $4/5$  eller mer snedækket). Men i liene er der mer snefrit end snedækket land; sneen ligger mest i lange horizontale isolerte stripers.

### **Kolvik (8/6).**

Naar undtas enkelte store fonner i skyggen og i groper er det snebart nede paa sletten.

Bjerkeknoppene svulmer. Paa enkelte trær er bladene begyndt at vise sig (indtil 1 cm. lange), men det er en sjeldenhed at finde en bjerk, som paa den mindste frastand virker lit grøn; skogen er endnu svart.

### **Kolvik—Lakslev (8/6).**

Dette forandrer sig betydelig, saasnart man kommer op paa en lav hoide over et nes i fjorden. Her blir skogen noksaa tydelig grøn og den blir grønnere og grønnere, jo længer man kommer indover mot Lakslev. Ved Lakslev virker naturen rent sommerlig mot i Kolvik.

Med undtagelse av en eneste liten snefon ved Stabursnes er veien Kolvik—Lakslev helt snefri. Sletten i sin helhet er ogsaa snefri naar undtas en liten klat sne her og der.

Lien fra fjeldvidden ned mot slettelandet er langt mer snebart end længer ute i fjorden. I fordypninger kan der nok ligge isolerte snefonner, tildels noksaa store; men ellers er det stort set snebart.

Paa selve fjeldvidden derimot er det helt vinterlig. Store strækninger er klædt av vintersne, som endnu ikke synes at være smeltet merkbart.

Man kan sige, at i den ytre del av Porsangerfjord var fjæren like saa snedækket som den øvre del av lien er det i den indre del av fjorden.

Paa den store terrassen ved Stabursnes observertes *Arctostaphylos alpina* i blomst. Likeledes blomstret *Salices*, specielt observertes *Salix lapponum* i blomst.

---

Storfæ blev under hele kjøreturen set i indmarken, men aldri utenfor, derimot „beitet“ et par sauere og nogen rensdyr i utmarken — uvist hvad de fandt.

---

Der blev lagt i ovnen saavel i Kolvik som i Lakselv.

### **Lakselv (8/6).**

Ved Lakselv er bjerkeknoppene 2—3 cm. lange; de kan ikke egentlig kaldes knopper længer. Bladene er jevnt 1—1.5 cm. lange og ordentlig utfoldet, hvilket betinger et tydelig grønskjær.

Tyttebær (*Vaccinium Vitis idaea*) er endnu bare i liten knop.

Paa et par hundrede meters avstand ser indmarken omkring husene ikke grøn ut. Kun nede paa en sumpeng ved et tjern er det friskt grønt.

Paa denne sumpeng blomstrer

*Caltha palustris* frodig.

*Ranunculus repens* har store blad.

*Equisetum arvense* har modne sporer.

**Lakselv (Smørstad)—Skoganvarre (8/6).**

Føreren Johs. Persen erklæret, at der var førefald indover landet og vanskelig fremkommelig med hest. Han havde havt betydelige vanskeligheter paa utturen og foreslog at vente ved Smørstad et par dager. Han mente allikevel, at det sandsynligvis var mulig at komme frem med klov, ialfald til Skoganvarre, og lot sig bevæge til at dra avsted samme dag. — Fremkomsten viste sig lettere end antat og veistykket Lakselv—Skoganvarre voldte ingen vanskelighet.

Hele veien fra Smørstad til Nedre Lakselvvand var næsten ganske snebar; der laa bare en klat sne hist og her med lange mellemrum.

Avheldet fra fjeldvidden er overveiende snebart, dog ligger der endnu store fonner igjen, især i alle fordypningerne.

Fjeldvidden er vinterlig. Der er store sammenhængende snemasser, stykkevis avbrudt av svarte snefri partier.

**Skoganvarre (9/6).**

Saavidt det kan ses, er skogbaandet snebart med undtagelse av endel fonner i den øvre del. Fonnerne er isolerte, men kan være temmelig store.

Bjerkeskogen er endnu svart. Men knoppene svulmer saa sterkt, at det paa nært hold ses tydelig. Bladene slutter overalt sammen, forgjæves ledt efter et blad, som var begyndt at folde sig ut.

Marken viser ikke noget grønskjær. Der er ingen frisk hestemat at finde.

Hesten gnager fjorgammelt græs (*Festuca ovina*). Foreren maa kjøpe hestemat av opsitteren, hvilket falder ham meget kostbart.

**Laukajavre (9/6).**

Isen laa til den 6te juni. Nu er den væk, undtagen paa enkelte indelukkede viker.

Ved breddene av sjøen var der bare smaa snefonner igjen, men man behøvet ikke at stige høit, før man kom op i store sammenhængende fonner.

Fremkomsten blir vanskelig. Føreren maa ofte gjøre omveier.

Paa høifjeldet er der fuldt vinterlig. Fjeldet ved Laukajavre minder om fjeldene ved Porsangerfjorden utenfor Kistrand, der er omtrent like meget sne.

Bjerkeknoppene (*Betula odorata*) er bare saavidt begyndt at svulme, paa *Betula nana* ses ikke noget tegn til det engang.

Sneen var minket sterkt paa 2—3 dager. Føreren havde betydelig større vanskeligheter paa nedturen. Han maatte da gjøre store omveier for vandsamlinger, hvor det nu var raad at komme over.

**Natvandet (Igjajavre) (9/6).**

Natvandet var endnu islagt. Hele veien mellem Laukajavre og Karasjok bød store vanskeligheter for fremkomsten. Der var store snefonner —, indtil 1 m. dyp sne, — tildels av slik utstrækning og beliggenhet, at det var nødvendig for kløhesten at forcere over og gjennem dem.

Der var store vandsamlinger, vaate myrer og opsvulmede bækker.

Ved fremkomsten til Karasjok var baade hest og folk meget medtat.

**Karasjok (10/6).**

Lavlandet er snebart.

I liene ligger her og der en snefon.

Paa fjeldvidden ses meget sne, store fonner, men ikke noget sammenhængende snedække.

Over elven viser bjerken sig at ha et svakt grønskjær. Enkelte gunstig eksponerte trær paa Karasjok-siden er kommet saa langt, at knappene netop brister. De kan ha en god cm. lang grøn spids, men bladene er ikke begyndt at folde sig ut. Enkelte bjerketrær staar ganske svarte. Andre har knopper, som er begyndt at svelle, men ikke at briste.

### **Karasjok (12/6).**

Sterk vind og varm sol tar paa sneen. Smaabækker og elver stiger til flomhøide.

Ved min ankomst til Karasjok var der store tildels sammenhængende fonner paa Mosefjeld. Om aftenen den 12te saaes næsten ingen sne paa Mosefjeld, bare en fon her og der.

Bjerken gjør kraftige fremskridt. I løpet av denne dag sprang den ut saa meget, at bjerkeskogen selv paa frastand viste et tydelig grønskjær (i lavlandet).

Paa Mosefjeldet (410 m. o. h.) er der neppe spor av sommerdragt over *Betula nana*. Knappene viser sig ved nøiagtig undersøkelse at svulme, men der er intet grønt at se.

### **Karasjok (13 og 14/6).**

Paa furumoen ved Karasjok er blomsten av *Vaccinium Myrtillus* (blaabær) saavidt ute av knoppen.

Det er koldt og surt veir. Snesmeltingen avtar og elven falder ikke lite.

Bjerken avancerer ikke. Den er i lavlandet tydelig grøn, men bladene er smaa. Set mot himmelen er trærne endnu helt gjennemsigtlige.

**Karasjok** (15/6).

Det er stille mildt veir, men ikke varmt. Himmelnen skydækket.

Bjerkens avancerer etter. Nede ved Karasjok saas den første bjerk i blomst den 15de, men det var bare et enkelt træ. Paa furumoen havde bjerkens utfoldet blader paa 1.5—2 cm.s længde. De var altsaa langtfra utvikset. Paa alle bjerketrærne kunde endnu den hvite stammen ses gjenem løvet.

*Betula nana* begynder at folde ut bladene.

Paa Dakteavæ, avheldet av fjeldet Dakteroavve mot elven Daktejokka (310—320 m. o. h.) er *Empetrum nigrum* netop avblomstret.

Paa Dakteroavve (toppen er 398 m. o. h.) er der bare etpar smaa sneflekker. Paa Mosefjeldet er der mer sne, mange isolerte snefonner, for det meste smaa.

*Diapensia lapponica* begynder saavidt at blomstre paa fjeldene. *Azalea procumbens* har store røde knopper og enkelte eksemplarer begynder at blomstre. *Arctostaphylos alpina* blomstrer paa enkelte gunstig eksponerte steder, ellers ikke. — Baade *Betula odorata* og *Betula nana* staar svarte oppe i høiden, men knopperne er store og begynder at briste.

**Skaidde-moen** (16/6).

Skaiddemoen ligger paa et nes, dannet ved sammenløpet av elvene Karasjokka og Jesjokka.

Paa myren nede ved Karasjok blomstrer:

*Rubus Chamaemorus* og

*Viola epipsila*.

Langs elvebredden blomstrer:

*Salices* (deriblandt *S. bicolor*).

*Andromeda polifolia*.

*Arctostaphylos uva ursi.*

*Rubus arcticus.*

*Antennaria dioica.*

*Taraxacum* sp.

*Potentilla verna.*

### **Dakteavcēe (17/6).**

I lien Dakteavcēe begynder *Vaccinium Myrtillus* saavidt at aapne knoppene.

Bjerkebladene lider under sterk vind, kulde og mangel paa regn. De antar paa furumoen en gulbrun farve.

### **Mosefjeld (18/6).**

Paa Mosefjeld er snesmeltingen i det væsentligste forbi. Vandet i elven Daktejokka falder.

Paa den høiere del av fjeldet var *Arctostaphylos alpina* endnu helt vinterlig, først nede i lien fandtes blomstrende eksemplarer.

Bjerken lider ogsaa her sterkt av kold vind. Bladene tørrer og blir gulbrune.

### **Dakteroavve (18/6).**

Paa flaten over bjerkeskogen paa Dakteroavve begynder *Azalea procumbens* at blomstre noksaa jevnt.

Paa *Ledum palustre* svulmer knopperne.

*Betula nana* begynder i den øvre furuskogen at vise sine støvdragere, men de er endnu ikke strakt.

*Rubus Chamaemorus* har smaa blader og liten blomsterknop.

*Diapensia lapponica* begynder at blomstre.

*Pedicularis lapponica* er fremvokset, men viser bare spor av blomsterknop.

*Eriophorum angustifolium* og *E. vaginatum* blomstreer paa myrene ved foten av fjeldet.

*Equisetum silvaticum* har aks, men sporene er ikke begyndt at løsne.

### Karasjok (19/6).

Paa grund av drivende veir med mildt regn avancerer bjerkeskogen. Bjerken har ofte 2.5—3 cm. lange blader. Paa frastand ses de hvite stammer ikke mer gjennem løvverket, ialfald ikke paa elvemålen og i lavlandet.

*Betula nana* grønnes i lavlandet; paa høifjeldet er den endnu svart.

### Mosefjeld (20/6).

Ved den øvre skoggrænse begynder først nu knappene av *Betula odorata* at svulme, men der er endnu intet grønt at se. Likesaa med *Betula nana*.

Knappene paa *Arctostaphylos alpina* begynder at svulme, men er langtfra aapne.

### Karasjok—Skoganvarre (21/6).

Paa veien mellom Karasjok og „Lindis slaattemyr“, 12—13 km. fra Karasjok, var der praktisk talt ingen sne, bare en liten snefon blev observert.

Der er lite beite for hesten. (Føreren er av den grund ræd for, at han maa vente med at koke kaffe helt til vi er paa den anden side av Natvand.)

Paa elvemålen ved Karasjok er situationen:

Bjerken er i almindelig blomstring og enkelte trær støver. Ved elvekanten er løvet kommet saa langt, at stammene paa frastand ikke ses gjennem løvet.

*Ribes rubrum* har store blader i lien vis à vis kirkestedet, men endnu ingen blomster.

*Vaccinium Myrtillus* begynder at blomstre.

*Potentilla verna*

*Draba incana*

*Viola epipsila.*

*Caltha palustris*

*Trollius europaeus*

} i fuld blomstring.

} i stor knop.

Ravddojavre (Lindis slaattemyr) ligger 12—13 km. fra Karasjok.

Der er bjerken saavidt igang med at utfolde ganske smaa blad. Mange trær er helt svarte. Paa frastand har bjerkeskogen et godt grønskjær, men heller ikke mer.

*Salix Myrsinoides* begynder at blomstre.

*Empetrum nigrum* er netop avblomstret.

*Petasites frigidus*

*Caltha palustris*

*Luzula pilosa.*

} i blomst.

*Geranium silvaticum* har store blader, hvori en liten blomsterknop.

Overgangen til Natvandet over Suormek. Der er ingen sne i veien. Natvand synes at være isfrit. Lit myg, men ikke generende.

Oppe paa fjeldet, hvor man først faar se Natvand, er alt helt vinterlig.

Bjerken er ganske svart, knoppene begynder saavidt at svulme. — Længer ned mot vandet blir den svakt grøn, d. v. s. knoppene har aapnet sig og bladene begynder at folde sig ut.

Der blomstreer ogsaa *Azalea procumbens*.

*Empetrum nigrum* er avblomstret.

*Vaccinium Myrtillus* har ikke aapnet knoppene endnu, men enkelte busker begynder at strække blomsterspidse ut.

Lævdnjavuoppe-stuen. Herfra ses bare en eneste sneflek langt borte paa den søndre side av vandet. Vandet viser sig virkelig at være helt isfrit. Føreren blir glædelig overrasket over at finde god hestemøat.

Men bjerken har neppe mer end et grønskjær, undtagen enkelte trær med god eksposition.

*Betula nana* heller ikke.

Like ved hytten vokset endel rognebusker (*Sorbus Aucuparia*). Enkelte av dem havde bare svulmende knopper, andre blad paa 3—4 cm. længde. Smaabladene var endnu ikke flate.

Laukajavre. Der er nok „hestemøat“.

Mange myg.

*Betula odorata* er mer grøn end jeg har set, siden vi kom op paa fjeldvidden fra Karasjok. Trærne har et kraftig grønskjær. Bladene er ute av knoppen og begynder at folde sig ut, de er dog ikke centimeterlange endnu.

Videre er:

*Poa alpina* i stor knop.

*Scirpus caespitosus* i blomst.

### Skoganvarre (22%).

Omkring Skoganvarre er bjerken aldeles grøn. Bladene er jevnt 1.5—2 cm. lange, altsaa langtfra utvokset. Men de dækker saapas, at stammene paa frastand er skjult av lysegrønt løv. Paa nesset ved Skoganvarre er bjerken i fuld blomst.

Nede paa lavlandet omkring Skoganvarre er:

Myggen meget generende.

*Betula nana* i blomst.

*Salix reticulata* i blomst.

*Sorbus Aucuparia* med utfoldede, men ikke helt utvoksede blader.

*Ledum palustre* i stor knop.

*Arctostaphylos uva ursi* i begyndende blomstring.  
*Andromeda polifolia* blomstrer.  
*Phyllodoce caerulea* i virkelig blomstring.  
*Vaccinium Vitis idaea* i stor knop.  
— *Myrtillus* blomstrer jevnt.  
— *utiginosum* kun set med liten knop.  
*Rubus Chamaemorus* i rik blomstring.  
*Trientalis europaea* i blomst.  
*Saussurea alpina* har fremspirende blader.  
*Geranicum silvaticum* med 10—11 cm. lange bladskud.  
*Pedicularis lapponica* med stor knop.  
*Linnaea borealis* har endnu ingen knop.  
*Cornus suecica* begynder at blomstre.  
*Ribes rubrum* i blomst.  
*Dryas octopetala* i blomst, enkelte steder i fuld blomst.  
*Campanula rotundifolia*. Endel av stængelbladene er færdige, men man maa lete efter knoppen.  
*Pinguicula alpina* i blomst.  
*Thalictrum alpinum* med smaa blader.  
*Trollius europaeus* med liten knop.  
*Caltha palustris* i fuld blomstring.  
*Saxifraga aizoides* har endnu ingen knop.  
— *nivalis* begynder at blomstre. Et eksemplar er næsten avblomstret.  
— *oppositifolia* er avblomstret.  
— *caespitosa* er i blomst.  
— *cernua* er i blomst.  
*Bartschia alpina* har en 5—6 cm. høi stengel, men ingen blomsterknop er endnu synlig.  
*Heracleum* (plantet) har 20 cm. lange blader.  
*Viola biflora* } blomstrer.  
— *epipsila* } blomstrer.  
*Taraxacum* sp. blomstrer (ved vandet).  
*Antennaria dioica* blomstrer.

*Comarum palustre* har halvt utvoksede blader.

*Ulmaria pentapetala* har næsten utvoksede rotblader.

*Alchemilla* sp. (*vulgaris*) i blomst.

*Fragaria vesca* begyndt at blomstre.

*Galium boreale* har 10 cm. lange stængler.

*Astragalus alpinus* begynder at blomstre.

*Draba incana* er i blomst.

*Sedum Rhodiola* likesaa.

*Silene acaulis* med stor knop.

*Polygonum viviparum* med stor „knop“.

*Urtica dioica* med store blader.

*Carex sparsiflora* i blomst.

— *rupestris* begynder at blomstre.

*Phegopteris polypodioides* } næsten utvoksede blader.  
— *Dryopteris* }

*Cystopteris fragilis* 5—6 cm. lang.

*Equisetum silvaticum* ikke helt utvokset.

### Ved Skoganvarre (23/6).

Fra toppen av et høit fjeld sydvest for Øvre Lakselvvands sørnde ende — vis à vis fjeldstuen — haves en vid utsigt. (Fjeldets navn var føreren ubekjendt.) Paa fjeldene omkring sjøen ses næsten ingen sne, bare en liten fon her og der.

Vuorjegaissa langt borte i vest for sjøen bærer derimot meget sne. Der er store sammenhængende fonner i alle福德ypninger, mest horizontalt strakt, mens alle fremspring i fjeldet er snefri. Selv set i projektion er mer end halvparten av Vuorjegaissas overflate snefri.

Der er utallige ytterst plagsomme myg.

Ved foten av fjeldet vis à vis fjeldstuen blev opservert:

*Vaccinium uliginosum* i blomst.

*Rhododendron lapponicum* i blomst.

*Dryas octopetala* i fuld blomstring.

*Astragalus alpinus* }  
*Pedicularis lapponica* } i fuld blomstring.

Ved Skoganvarre havde føreren vanskeligheter med beite til hesten. Der var ingenting at finde i utmarken og han maatte leie beite til den paa indgjærdet eng.

### **Skoganvarre (24/6).**

Den voldsomme varme i de tre sidste døgn har tat haardt paa sneen paa Vuorjegaissa. Fonnerne er blit smalere og mindre, der er bare rester igjen av sneen (omend resterne er noksaa store).

Skogen (*Betula odorata*) var grøn ved Skoganvarre da jeg kom (natten 21de), siden er bladene vokset betydelig, men er endnu langtfra utvokset.

### **Mellem Øvre og Nedre Lakselvvand (24/6).**

Paa den smale landstripe mellem disse vand er *Anthoxanthum odoratum* i blomst.

*Poa pratensis* er næsten i blomst.

### **Nedre ende av Nedre Lakselvvand (24/6).**

*Salix aurita* i blomst.

*Vaccinium uliginosum* begynder at blomstre.

*Rubus saxatilis* har store blad.

*Epilobium angustifolium* er ca. 20 cm. lang.

*Pedicularis lapponica* i jevn blomstring i solnierne.

*Geranium silvaticum* i stor knop.

*Pyrola rotundifolia* i stor knop.

*Rumex Acetosella* i blomst.  
*Thalictrum alpinum* blomstrer.  
*Trollius europaeus* næsten i blomst.  
*Ranunculus auricomus* i blomst.  
*Taraxacum* sp. blomstrer.  
*Alchemilla alpestris* i blomst.  
*Geum rivale* i stor knop.  
*Myosotis silvatica* i blomst.  
*Carex sparsiflora* blomstrer.  
*Eriophorum Scheuchzeri* i blomst.

### Nedenfor Nedre Lakselvvand (24/6).

Paa de lave fjelde i vest ses bare spredte smaa sneflekker. Likesaa paa Vuorjegaissa nedenfor trægrænsen. Det øvre avhold av de fjerne gaisser (høie fjeld) er sterkt sneklædt. De aller høieste gaisser er ganske dækket med sne, de næsthøieste har alle fordypninger fyldt av sne, bare fremspring er snefri.

*Prunus Padus* i fuld blomst paa moen.

*Coralliorrhiza innata* i blomst 3 km. fra Smørstad.

Paa sandmoen (Soirišguolban) mellem Nedrevand (Nedre Lakselvvand) og Smørstad blomstrer:

*Vaccinium Vitis idaea.*  
*— uliginosum.*

*Cornus suecica.*

*Rubus Chamaemorus.*

*Solidago Virgaurea.*

*Trientalis europaea.*

*Pedicularis lapponica.*

*Geranium silvaticum.*

*Alchemilla alpina* (sparsomt).

*Myosotis silvatica.*

*Coralliorrhiza innata.*

*Eriophorum Scheuchzeri.*

*Poa pratensis.*

Utvokset er:

*Phegopteris Dryopteris.*

— *polypodioides.*

*Equisetum sylvaticum.*

### Lakselv (Smørstad) (24/6).

*Matricaria inodora* blomstrer paa hustakene.

*Vaccinium Vitis idaea* i blomst.

*Achillea Millefolium* i stor knop.

*Antennaria alpina* i blomst.

*Astragalus alpinus* i fuld blomstring.

*Caltha palustris* tildels avblomstret.

*Ranunculus auricomus* i fuld blomstring.

— *repens* med stor knop.

*Cerastium alpinum* i blomst.

*Stellaria nemorum* i blomst.

*Polygonum viviparum* i blomst.

*Cardamine pratensis* begynder at blomstre.

*Pedicularis Sceptrum Carolinum* med 15—20 cm. høie blomsterskud.

*Carex Goodenoughii* i blomst.

— *aquatilis* i blomst.

*Poa pratensis* i fuld blomstring.

### Terrasserne ovenfor Smørstad (25/6).

*Ledum palustre* begynder saavidt at blomstre.

*Geum rivale* i blomst.

*Pinguicula vulgaris* i blomst.

*Tofieldia palustris* i stor knop.

*Phleum alpinum* i blomst.

*Diapensia lapponica* blomstrer av.

**Mellem færgestedet over Lakselv og fjeldet (26%).**

*Oxyria digyna* i blomst.

*Melandrium rubrum* likesaa.

*Juncus filiformis* i blomst.

*Festuca ovina* i stor knop.

**Smørstad—Østerbotten (27%).**

*Ledum palustre* i fuld blomstring.

**Østerbotten ved Porsangerfjorden (27%).**

*Sorbus Aucuparia* med utvoksede blader, men ingen blomster endnu.

*Rubus saxatilis* i stor knop.

*Dryas*-samfundet er i fuld blomst:

*Dryas octopetala* blomstrer rikelig.

*Carex rupestris* likesaa.

*Phyllodoce caerulea* holder paa at blomstre av.

*Rhodiola Rosea* i fuld blomstring.

*Bartschia alpina* blomstrer.

*Saxifraga nivalis* i blomst.

*Saussurea alpina* i stor knop.

*Stellaria media* staar ved stranden i liten blomsterknop.

*Linnaea borealis* med liten knop.

*Solidago Virgaurea* likesaa.

*Poa alpina* i blomst.

### Porsangerfjorden (27/6).

I den indre del av fjorden fra Østerbotten (Havnebugt) og utover er skogbeltet snefrit eller med en og anden liten sneflek som en sjeldenhets.

Paa de høiere fjelde ligger der endnu i fordypningerne spredte fonner. Disse kan være temmelig store og paa de høieste fjeldene flyter de tildels sammen til større flater. I den lavere del av fjeldvidden er de imidlertid ganske isolerte og bare at betragte som smaa levninger.

Der er mer og mer sne, jo længer man kommer utover fjorden. Ved Kistrand ligger en stor snefon like ved stranden.

I den ytre del av fjorden ligger der endnu meget sne, fonner i fordypningerne i landskapet fra fjeldet og like ned i fjæren, naturligvis mindre og mindre, jo lavere man kommer ned.

### Søndre Honningsvaag (28/6).

Honningsvaag har en gunstig beliggenhet. Havnen næsten snefri. Der er noksaa sommerlig og rik blomstring av plantene:

*Salix herbacea* i blomst.

*Cerastium trigynum* i fuld blomstring.

*Saxifraga rivularis* likesaa.

*Trollius europaeus* næsten i blomst.

*Heracleum* næsten mandshøie stængler.

Rabarberen skal til at blomstre.

*Ranunculus platanifolius* i begyndende blomstring.

*Bellis perennis* i blomst.

### Honningsvaag—Hammerfest (29/6).

Der er meget sne i fjeldene og langt ned over liene. Fremspringende nes og andre gunstig eksponerte steder er næsten snefri, bare med enkelte ganske smaa sneklatter.

### Hammerfest (29/6).

Ved Jansvandskogen er:

*Saxifraga stellaris* i fuld blomst.

*Menyanthes trifoliata* begynder at blomstre.

*Scirpus caespitosus* i fuld blomst.

---

Før St. Hans var bjerken i Jansvandskogen svakt grøn og bladene omtrent 1 cm. lange. Efter et varmeveir vokset de sterkt og skogen blev helt grøn. Endnu er dog ikke bladene fuldt utvokset, stammene ses overalt gjennem løvverket.

Endel kuldedager har ødelagt topskuddet paa mange av de større trær, disse har faa eller ingen blader. De mindre trær har greiet sig bedre.

Før St. Hans var der ved Hammerfest næsten ingen myg.

---



NYT MAGAZIN  
FOR  
NATURVIDENSKABERNE

GRUNDLAGT AF  
DEN PHYSIOGRAPHISKE FORENING  
I CHRISTIANIA

BIND 52, HEFTE I—II

REDAKTION:

H. MOHN, TH. HIORTDAHL, W. C. BRØGGER, F. NANSEN  
HOVEDREDAKTØR N. WILLE



KRISTIANIA

I KOMMISSION HOS T. O. BRØGGER

A. W. BRØGGER'S BOKTRYKKERI A/S

1914

I Aaret 1914 vil der af „**Nyt Magazin for Naturvidenskaberne**“ udkomme Bind 52 med samme Udstyr og lignende Indhold som B. 51, idet „**Nyt Magazin for Naturvidenskaberne**“ kun optager Afhandlinger over naturhistoriske Emner inden de **botaniske, geografiske, geologiske, mineralogiske og zoologiske Videnskaber**.

Tidsskriftet nyder nu en Statsunderstøttelse af Kr. 2000 aarlig, men dette er ikke tilstrækkeligt, hvis det ikke tillige støttes ved Abonnement af Personer og Institutioner, som har Interesse af Naturhistoriens Fremme i vort Land.

Forfatterne vil erholde 75 Separataftryk gratis.

„**Nyt Magazin for Naturvidenskaberne**“ vil udkomme **med 4 Hefter aarlig, hvert paa mindst 6 Ark** og Abonnementsprisen er **8 Kr. om Aaret**, frit tilsendt med Posten inden de skandinaviske Lande.

Tidsskriftets Kommissionærer er:

For Norge, Sverige, Danmark og Finland: **T. O. Brøgger**,  
Carl Johansgade 12, Christiania.

For andre Lande: **R. Friedländer & Sohn**, Carlstrasse 11,  
Berlin N.W.

For Redaktionen

**N. WILLE.**

# TIDSSKRIFT FOR KEMI, FARMACI OG TERAPI (PHARMACIA)

Redigeret af Eivind Koren

under medvirkning af: *Justus Anderssen, C. Boeck, H. Goldschmidt,*

*Kr. Grøn, Th. Hiortdahl, Axel Johannessen og J. H. L. Vogt*

**udkommer i Kristiania 2 gange om maaneden.**

**Abonnement 5 kr. pr. aar.**

Abonnement kan tegnes ved postanstalterne og hos boghandlerne samt i tidsskriftets ekspedition, Nils Juels gd. 48, Kristiania. Telefon 8813 f.

Tidsskriftets kommissionærer er:

Danmark: universitetsboghandler *G. E. C. Gad*, Kjøbenhavn.

Finland: *Edlundska Bokhandeln*, Helsingfors.

## BERGERS MUSEUM. Prisbelønninger.

### Joackim Frieles legat.

Legatets fundats bestemmer bl. a., at der av renterne hvert 3dje aar utredes en prisbelønning, bestaaende av en guldmedalje av 400 kroners værdi, for det videnskabelige arbeide med emne hørende under Norges land- eller havfauna, som museets bestyrelse, efter utstedt opfordring til konkurransen, finder værdig til saadan belønning. Likeledes utredes av legatets renter det fornødne til utgivelse av det prisbelønnede arbeide.

I henhold hertil opfordres videnskapsmænd, der ønsker at konkurrere om denne prisbelønning til inden utgangen av september 1914 at indsende sine konkurransearbeider til Bergens museum. Saafremt noget af de indsendte arbeider findes værdig til at prisbelønnes, finder utdelingen sted den 18de december samme aar.

Avhandlingerne, der kan være avfattede paa et av de nordiske sprog, paa tysk, fransk eller engelsk, indsendes i manuskript og skal være forsynet med et motto samt ledsaget av forseglet brev betegnet med samme motto og indeholdende forfatterens navn og adresse.

Bergens museum den 19de januar 1912.

G. A. Hansen.

Jens Holmboe.

### Henrik Sundts legat.

Legatest fundats bestemmer bl. a., at der hvert 3dje aar utdeles en prisbeløning paa kr. 500 for et videnskabelig arbeide over kemisk fysiologi, forfattet av en norsk eller i Norge bosat videnskapsmand.

I henhold hertil indbydes til konkurransen om denne prisbelønning, som eventuelt vil komme til utdeling den 17de november 1914.

Konkurrerende arbeider maa i manuskript være indsendt til bestyrelsen for Bergens museum inden utgangen av august samme aar og skal være forsynet med motto og ledsaget af forseglet brev indeholdende forfatterens navn og adresse og betegnet med samme motto. Arbeiderne kan være avfattet paa et av de nordiske sprog eller paa tysk, fransk eller engelsk.

Det eventuelt prisbelønnede arbeide blir at utgi paa bekostning af det Henrik Sundtske legat.

Bergens museum den 19de januar 1912.

G. A. Hansen.

Jens Holmboe.

## Indhold.

Side

R. W. SHUFELDT: The extermination of America's Bird Fauna. (Pl. I-III)	1
JAMES A. GRIEG: Malacologiske notiser I, II	11
A. E. TRAAEN: Untersuchungen über Bodenpilze aus Norwegen. (Taf. IV)	19
JOHN EGELAND: Norske resupinate poresopper	123
ALF DANNEVIG: Undersøkelser over øret og laks i Nidelvens nedre løp 1911-1913. (Pl. V-VIII)	173

Bidrag til Magazinet bedes indsendt til Prof. Dr. N. WILLE,  
den botaniske Have, Kristiania.  
Forfatterne er selv ansvarlige for sine Afhandlinger.

---

## DIE UMSCHAU

*Herausgeber: Prof. Dr. Bechhold*

BERICHTET ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN  
WISSENSCHAFT UND TECHNIK  
DURCH PACKENDE AUFSÄTZE

Jährlich 52 Nummern. Illustriert

»Die Umschau« zählt nur die hervorragendsten  
Fachmänner zu ihren Mitarbeitern

Prospekt gratis durch jede Buchhandlung, sowie den Verlag  
H. Bechhold, Frankfurt a. M., Niederräder Landstr. 28

---

NYT MAGAZIN  
FOR  
NATURVIDENSKABERNE

GRUNDLAGT AF  
DEN PHYSIOGRAPHISKE FORENING  
I CHRISTIANIA

BIND 52, HEFTE III

REDAKTION:

H. MOHN, TH. HIORTDAHL, W. C. BRØGGER, F. NANSEN  
HOVEDREDAKTØR N. WILLE



KRISTIANIA  
I KOMMISSION HOS T. O. BRØGGER

A. W. BRØGGER'S BOKTRYKKERI A/S

1914

I Aaret 1914 vil der af „**Nyt Magazin for Naturvidenskaberne**“ udkomme Bind 52 med samme Udstyr og lignende Indhold som B. 51, idet „**Nyt Magazin for Naturvidenskaberne**“ kun optager Afhandlinger over naturhistoriske Emner inden de **botaniske, geografiske, geologiske, mineralogiske og zoologiske Videnskaber**.

Tidsskriftet nyder nu en Statsunderstøttelse af Kr. 2000 aarlig, men dette er ikke tilstrækkeligt, hvis det ikke tillige støttes ved **Abonnement af Personer og Institutioner, som har Interesse af Naturhistoriens Fremme i vort Land.**

Forfatterne vil erholde 75 Separataftryk gratis.

„**Nyt Magazin for Naturvidenskaberne**“ vil udkomme **med 4 Hefter aarlig, hvert paa mindst 6 Ark** og Abonnementsprisen er **8 Kr. om Aaret**, frit tilsendt med Posten inden de skandinaviske Lande.

Tidsskriftets Kommissionærer er:

For Norge, Sverige, Danmark og Finland: **T. O. Brøgger**,  
Carl Johansgade 12, Christiania.

For andre Lande: **R. Friedländer & Sohn**, Carlstrasse 11,  
Berlin N.W.

For Redaktionen

**N. WILLE.**

# TIDSSKRIFT FOR KEMI, FARMACI OG TERAPI

(PHARMACIA)

Redigeret af Eivind Koren

under medvirkning af: *Justus Anderssen, C. Boeck, H. Goldschmidt, Kr. Grøn, Th. Hiortdahl, Axel Johannessen og J. H. L. Vogt*  
udkommer i Kristiania 2 gange om maaneden.

— Abonnement 5 kr. pr. aar. —

Abonnement kan tegnes ved postanstalterne og hos boghandlerne samt i tidsskriftets ekspedition, Nils Juels gd. 48, Kristiania. Telefon 8813 f.

Tidsskriftets kommissionærer er:

Danmark: universitetsboghandler *G. E. C. Gad*, Kjøbenhavn.  
Finland: *Edlundskas Bokhandeln*, Helsingfors.

## BERGERS MUSEUM.

### Prisbelønninger.

#### Joackim Frieles legat.

Legatets fundats bestemmer bl. a., at der av renterne hvert 3dje aar utredes en prisbelønning, bestaaende av en guldmedalje av 400 kroners værdi, for det videnskabelige arbeide med emne hørende under Norges land- eller havfauna, som museets bestyrelse, efter utstedt opfordring til konkurransen, finder værdig til saadan belønning. Likeledes utredes av legatets renter det fornødne til utgivelse av det prisbelønnede arbeide.

I henhold hertil opfordres videnskapsmænd, der ønsker at konkurrere om denne prisbelønning til inden utgangen af september 1914 at indsende sine konkurransearbeider til Bergens museum. Saafremt noget av de indsendte arbeider findes værdig til at prisbelønnes, finder utdelingen sted den 18de december samme aar.

Avhandlingerne, der kan være avfattede paa et av de nordiske sprog, paa tysk, fransk eller engelsk, indsendes i manuskript og skal være forsynet med et motto samt ledsaget av forseglet brev betegnet med samme motto og indeholdende forfatterens navn og adresse.

Bergens museum den 19de januar 1912.

G. A. Hansen.

Jens Holmboe.

#### Henrik Sundts legat.

Legatest fundats bestemmer bl. a., at der hvert 3dje aar utdeles en prisbelønning paa kr. 500 for et videnskabelig arbeide over kemisk fysiologi, forfattet av en norsk eller i Norge bosat videnskapsmand.

I henhold hertil indbydes til konkurransen om denne prisbelønning, som eventuelt vil komme til utdeling den 17de november 1914.

Konkurrerende arbeider maa i manuskript være indsendt til bestyrelsen for Bergens museum inden utgangen av august samme aar og skal være forsynet med motto og ledsaget af forseglet brev indeholdende forfatterens navn og adresse og betegnet med samme motto. Arbeiderne kan være avfattet paa et av de nordiske sprog eller paa tysk, fransk eller engelsk.

Det eventuelt prisbelønnede arbeide blir at utgi paa bekostning av det Henrik Sundtske legat.

Bergens museum den 19de januar 1912.

G. A. Hansen.

Jens Holmboe.

## Indhold.

Side

<b>ALF DANNEVIG:</b> Undersøkelser over ørret og laks i Nidelvens nedre løp 1911–1913. (Pl. V–VIII.) [Forts.] . . . . .	193
<b>JOH. DYRING:</b> Planteliste fra Sogndal. Et bidrag til kundskapen om vegetationen i Dalene . . . . .	217
<b>GUDRUN RUUD:</b> Om hudsanseorganene hos <i>Spinax niger</i> , Bonaparte. (Pl. IX.) . . . . .	285

Bidrag til Magazinet bedes indsendt til Prof. Dr. N. WILLE,  
den botaniske Have, Kristiania.  
Forfatterne er selv ansvarlige for sine Afhandlinger.

## DIE UMSCHAU

Herausgeber: Prof. Dr. Bechhold

BERICHTET ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN  
WISSENSCHAFT UND TECHNIK  
DURCH PACKENDE AUFSÄTZE

Jährlich 52 Nummern. Illustriert

»Die Umschau« zählt nur die hervorragendsten  
Fachmänner zu ihren Mitarbeitern

Prospekt gratis durch jede Buchhandlung, sowie den Verlag  
H. Bechhold, Frankfurt a. M., Nicderräder Landstr. 28

# NYT MAGAZIN

FOR

# NATURVIDENSKABERNE

GRUNDLAGT AF

DEN PHYSIOGRAPHISKE FORENING

I CHRISTIANIA

BIND 52, HEFTE IV

REDAKTION:

H. MOHN, TH. HIORTDAHL, W. C. BRØGGER, F. NANSEN

Hovedredaktør N. WILLE



KRISTIANIA

I KOMMISSION HOS T. O. BRØGGER

A. W. BRØGGER'S BOKTRYKKERI A/S

1914

I Aaret 1915 vil der af „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne“ udkomme Bind 53 med samme Udstyr og lignende Indhold som B. 52, idet „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne“ kun optager Afhandlinger over naturhistoriske Emner inden de **botaniske, geografiske, geologiske, mineralogiske og zoologiske Videnskaber.**

Tidsskriftet nyder nu en Statsunderstøttelse af Kr. 2000 aarlig, men dette er ikke tilstrækkeligt, hvis det ikke tillige støttes ved Abonnement af Personer og Institutioner, som har Interesse af Naturhistoriens Fremme i vort Land. *Nyt Magazin for Naturvidenskaberne*

Forfatterne vil erholde 75 Separataftryk gratis.

„Nyt Magazin for Naturvidenskaberne“ vil udkomme med **4 Hefter aarlig, hvert paa mindst 6 Ark** og Abonnementsprisen er **8 Kr. om Aaret**, frit tilsendt med Posten inden de skandinaviske Lande.

Tidsskriftets Kommissionærer er:

For Norge, Sverige, Danmark og Finland: **T. O. Brøgger**,  
Carl Johansgade 12, Christiania.

For andre Lande: **R. Friedländer & Sohn**, Carlstrasse 11,  
Berlin N.W.

For Redaktionen

**N. WILLE.**

# TIDSSKRIFT FOR KEMI, FARMACI OG TERAPI (PHARMACIA)

Redigeret af Eivind Koren

under medvirkning af: *Justus Anderssen, C. Boeck, H. Goldschmidt,  
Kr. Grøn, Th. Hiortdahl, Axel Johannessen og J. H. L. Vogt*  
udkommer i Kristiania 2 gange om maaneden.

— Abonnement 5 kr. pr. aar. —

Abonnement kan tegnes ved postanstalterne og hos boghandlerne samt  
i tidsskriftets ekspedition, Nils Juels gd. 48, Kristiania. Telefon 8813 f.

Tidsskriftets kommissionærer er:

Danmark: universitetsboghandler *G. E. C. Gad*, Kjebenhavn.

Finland: *Edlundska Bokhandeln*, Helsingfors.

## DIE UMSCHAU

*Herausgeber: Prof. Dr. Bechhold*

BERICHTET ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN  
WISSENSCHAFT UND TECHNIK  
DURCH PACKENDE AUFSÄTZE

Jährlich 52 Nummern. Illustriert

»Die Umschau« zählt nur die hervorragendsten  
Fachmänner zu ihren Mitarbeitern

Prospekt gratis durch jede Buchhandlung, sowie den Verlag  
H. Bechhold, Frankfurt a. M., Niederräder Landstr. 28

## Indhold.

	Side
<b>GUDRUN RUUD:</b> Om hudsanseorganene hos <i>Spinax niger</i> , Bonaparte. (Pl. IX.) [Forts.]	285
<b>EMBRIK STRAND:</b> Neue Beiträge zur Arthropodenfauna Norwegens nebst gelegentlichen Bemerkungen über deutsche Arten	353
<b>BERNT LYNGE:</b> Om vaarens fremadskriden i Finmarken i juni 1914	357

**Bidrag til Magazinet bedes indsendt til Prof. Dr. N. WILLE,  
den botaniske Have, Kristiania.**  
**Forfatterne er selv ansvarlige for sine Afhandlinger.**

---





MBL WHOI Library - Serials



5 WHSE 05806

